

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO
BÁSICA

A PLATAFORMA KHAN ACADEMY PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA DO 4º
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS

DÉBORA REGINA TOMAZI

BAURU

2016

DÉBORA REGINA TOMAZI

A PLATAFORMA KHAN ACADEMY PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA DO 4º
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, sob orientação do Prof.^a Dr.^a Thais Cristina Rodrigues Tezani.

BAURU

2016

Tomazi, Débora Regina.

A plataforma Khan Academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental: aspectos teóricos e práticos/ Débora Regina Tomazi, 2016
121 f.

Orientador: Thaís Cristina Rodrigues Tezani

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2016

1. Tecnologias Digitais. 2. Matemática no ensino fundamental. 3. Plataforma Khan Academy. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado DE DEBORA REGINA TOMAZI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 31 dias do mês de março do ano de 2017, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro do Prédio da Pós Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Dra. THAIS CRISTINA RODRIGUES TEZANI - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação e Programa de Pós-graduação Docência para Educação Básica / Faculdade de Ciências - UNESP/Campus de Bauru, Profa. Dra. MARCIA CRISTINA ARGENTI PEREZ do(a) Departamento de Psicologia da Educação / Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA do(a) Educação / UNESP/ Campus de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de DEBORA REGINA TOMAZI, intitulada **A PLATAFORMA KHAN ACADEMY PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA DO 3º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovada . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Dra. THAIS CRISTINA RODRIGUES TEZANI


Profa. Dra. MARCIA CRISTINA ARGENTI PEREZ


Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA

Título correto:

A PLATAFORMA KHAN ACADEMY PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS

Mãe, dedico a você esta dissertação de mestrado. Sou eternamente grata pela educação, cuidado e amor que dedicou a mim durante toda minha vida. Obrigada por apoiar minhas escolhas e incentivar meus sonhos.

“Ensinarás a voar... mas não voarão o teu voo; Ensinarás a sonhar... mas não sonharão o teu sonho; Ensinarás a viver... mas não viverão a tua vida; Ensinarás a cantar... mas não cantarão a tua canção; Ensinarás a pensar... mas não pensarão como tu; Porém saberás que cada vez que voem, sonhem, vivam, cantam e pensem... estará a semente do caminho ensinado e aprendido”.

José Saramago

“Diga-me e eu esqueço, ensina-me e eu me lembro, envolva-me e eu aprendo.”

Benjamin Franklin

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por se fazer presente em todos os momentos do meu caminho e por atender minhas preces, iluminando meus pensamentos e acalmando o meu coração.

À minha querida mãe ,Vera, pelo exemplo de vida e amor que me dedicou por toda a vida.

À professora e orientadora Dra. Thaís Cristina Rodrigues Tezani que me acolheu com carinho, incentivou, apoiou e muito me ensinou. Que como orientadora da pesquisa, atua com competência sem tirar de mim a liberdade das escolhas. Fica registrado aqui o meu muito obrigada.

Aos professores da Banca examinadora: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola e Prof.^a Dr.^a Marcia Cristina Argenti Perez pelo aceite do nosso convite e pelas contribuições e considerações que fizeram.

À todas as professoras e professores do curso de Mestrado Profissional da Unesp/Bauru que com excelência compartilharam seus conhecimentos e ensinamentos, em especial os que tive a oportunidade de conviver durante as disciplinas: Prof.^o Dr. Nelson Pirola, Prof.^a Eliana Marques Zanata, Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Monteiro Kobayashi, Prof.^o Dr. Antonio Francisco Marques, Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Messias Fialho Capellini, Prof.^a Dr.^a Loriza Lacerda de Almeida, Prof.^o Dr João José Caluzi.

À equipe gestora, professores e demais funcionários da escola na qual realizei minha pesquisa.

Aos queridos alunos, participantes da pesquisa, que tornaram esse trabalho possível.

À minha amiga Vivian pelo apoio, ajuda e incentivo.

Aos companheiros mestrandos com quem pude dividir alegrias, dúvidas e trocar informações.

A todos os membros do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tecnologias, Educação e Currículo (GEPTEC).

Aos amigos e familiares que souberam compreender minhas ausências durante esse período e mesmo assim permaneceram ao meu lado, incentivando e apoiando meu sonho.

Por fim, deixo a minha gratidão a todos que participaram da minha vida de forma direta ou indireta durante este período tão importante para mim.

RESUMO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tiveram um grande avanço nos últimos anos e tem estado em constante evolução, ganhando cada vez mais espaço no cotidiano das pessoas, facilitando a troca de informações e conhecimentos. Na educação isso não deve ser diferente, pois tais recursos oferecem ferramentas que podem colaborar no processo de ensino e aprendizagem. Paralelamente, a abordagem da matemática praticada em sala de aula, vem gerando conflitos no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os alunos de hoje, os chamados nativos digitais, convivem diariamente com a rapidez e interatividade da tecnologia. Com o objetivo de investigar a experiência do uso da Plataforma Khan Academy em sala de aula, de modo a analisar sua colaboração no processo de ensino e aprendizagem da matemática do 4º ano do ensino fundamental, a pesquisa de abordagem qualitativa-quantitativa, de caráter participante, foi realizada com 32 alunos do Ensino Fundamental I e a professora da turma, de uma escola pública municipal numa cidade de pequeno porte localizada no interior do estado de São Paulo. Quanto aos procedimentos, optamos pela pesquisa de campo, na qual por meio da observação e registros do uso da ferramenta, pudemos analisar e construir hipóteses a respeito de seu desempenho no ensino da matemática. A turma substituiu semanalmente 2 horas/aulas de matemática por 2 horas/aulas com a utilização da plataforma Khan Academy no laboratório de informática no ano de 2016. As dificuldades encontradas durante as aulas e as estratégias que utilizamos para superá-las, transformaram-se no produto deste estudo de Mestrado Profissional. Elaboramos um guia didático em formato digital com orientações e sugestões para o trabalho com a plataforma Khan Academy em ambiente escolar. Verificamos com esse estudo, que o uso da plataforma adaptativa em sala de aula, desde que feito de forma intencional e planejada, é benéfico para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, levando o aluno a se interessar pela disciplina e se tornar ativo nesse processo, sendo assim autor de seu próprio conhecimento.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Matemática no Ensino Fundamental; Plataforma Khan Academy.

ABSTRACT

Digital Information and Communication Technologies (TDIC) has made great progress in recent years and has been constantly evolving, gaining more and more space in people's daily lives, facilitating the exchange of information and knowledge. In education this should not be different, since such resources offer tools that can collaborate in the process of teaching and learning. At the same time, the approach to mathematics practiced in the classroom has generated conflicts in the teaching and learning process, since today's students, the so-called digital natives, coexist daily with the speed and interactivity of technology. With the objective of investigating the experience of using the Khan Academy Platform in the classroom, in order to analyze its collaboration in the teaching and learning process of the 4th year of elementary school mathematics, the qualitative-quantitative approach, , Was carried out with 32 students from Elementary School I and the class teacher from a municipal public school in a small city located in the interior of the state of São Paulo. As for the procedures, we opted for the field research, in which through the observation and records of the use of the tool, we were able to analyze and construct hypotheses about its performance in the teaching of mathematics. The class replaced weekly 2 hours / math classes for 2 hours / lessons with the use of the Khan Academy platform in the computer lab in the year 2016. The difficulties encountered during the classes and the strategies that we used to overcome them, In the product of this study of Professional Masters. We developed a didactic guide in digital format with guidelines and suggestions for working with the Khan Academy platform in a school environment. We verified with this study that the use of the adaptive platform in the classroom, since done in an intentional and planned way, is beneficial to the process of teaching and learning of mathematics, causing the student to become interested in the discipline and become active in this Process, thus being the author of his own knowledge.

Keywords: Digital Technologies; Mathematics in Elementary School; Khan Academy Platform.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Página inicial da plataforma Khan Academy.....	50
Figura 2 – Visualização geral dos assuntos.....	51
Figura 3 – Aquecimento para a missão.....	52
Figura 4 – Avatares.....	54
Figura 5 – Quadro de medalhas.....	54
Figura 6 – Desafio.....	55
Figura 7 – Atividade do desafio.....	56
Figura 8 – Conclusão do desafio.....	56
Figura 9 – Tela inicial.....	57
Figura 10 – Cadastro de tutores.....	58
Figura 11 – Relatórios.....	59
Figura 12 – Atividade do aquecimento para missão.....	80
Figura 13 – Recomendação de atividades.....	81
Figura 14 – Recomendação de atividades – desempenho do aluno.....	82
Figura 15 – Plano de estudo.....	82
Figura 16 – Aluno monitor.....	83
Figura 17 – Atividade não traduzida.....	84
Figura 18 – Atividade com formas geométricas.....	85
Figura 19 – Software Poly.....	86
Figura 20 – Relatório da turma.....	87
Figura 21 – Relatório individual do aluno.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formação acadêmica dos professores.....	65
Gráfico 2 – Desempenho da turma A	75
Gráfico 3 – Desempenho da turma B.....	76
Gráfico 4 - Desempenho da turma C.....	76
Gráfico 5 - Resposta do questionário inicial.....	78
Gráfico 6 - Resposta do questionário final.....	89

LISTA DE SIGLAS

AEE - Atendimento Educacional Especializado
DME - Diretoria Municipal de Educação
EMEI – Escola Municipal de Ensino Infantil
EMEIF – Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental
HTP - Hora de Trabalho Pedagógico
HTPC - Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo
MMM – Movimento da Matemática Moderna
OA – Objetos de aprendizagem
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
POIE - Professores Orientadores de Informática Educativa
PPP - Projeto Político Pedagógico
SAELP – Sistema de Avaliação Escolar de Lençóis Paulista
TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação
TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UNESP - Universidade Estadual Paulista

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Salas referentes ao ano de 2015.....	63
Quadro 2 – Organização funcional da escola.....	63
Quadro 3– Infraestrutura da escola.....	65
Quadro 4 – Equipamentos eletrônicos e quantidade	66
Quadro 5 - Habilidades SAELP- Matemática	70
Quadro 6 – Resultado da avaliação diagnóstica.....	73
Quadro 7 – Questionário inicial.....	74
Quadro 8 – Respostas do questionário inicial.....	77
Quadro 9 – Respostas do Questionário final.....	89

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	18
2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	22
2.1 As tecnologias na sociedade	22
2.2 As TDIC na educação e os nativos digitais	26
2.3 O papel do professor e o uso das TDIC	33
3 MATEMÁTICA E TECNOLOGIA	39
3.1 O ensino da matemática escolar.....	39
3.2 A plataforma Khan Academy	48
4 A TRAJETÓRIA DA PESQUISA	60
4.1 Escolha e descrição do tipo de pesquisa	60
4.2 Local da pesquisa: contexto escolar	62
4.3 Os participantes da pesquisa.....	67
4.4 O percurso metodológico	67
4.4.1 Procedimentos e instrumentos de coleta de dados	69
4.4.2 Produto educacional	71
4.4.2.1 Guia didático	71
5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	72
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE	
PRODUTO	

APRESENTAÇÃO

Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele. Esta é a diferença profunda entre o ser condicionado e o ser determinado. *Paulo Freire*

Minha paixão pela educação não surgiu na infância, muito pelo contrário, nunca pensei em me tornar professora até ingressar na faculdade de pedagogia. Quando criança sonhava em ser veterinária! Natural, já que era muito mais fácil para uma menina tímida lidar com animais do que conviver com outras pessoas.

Com o passar dos anos, o amor pelos animais não diminuiu, porém, a vida foi me guiando por outros caminhos.

Quando concluí o ensino médio, ainda não tinha certeza do que fazer na graduação, mas tinha o sonho de estudar em uma universidade pública.

Em 2006 meu sonho tornou-se realidade e passei no vestibular da UNESP para cursar Pedagogia no câmpus de Bauru. Pedagogia? Sim, porém ainda não estava muito certa do que estava escolhendo para minha vida, mas resolvi seguir em frente.

Aos poucos fui me apaixonando pelas disciplinas do curso e pelo trabalho dos professores que serviram de inspiração, contribuíram para minha formação pessoal e profissional e pelos quais tenho eterna gratidão. A ideia de me tornar uma “formadora de pessoas” já me fazia feliz. Sim... Era isso que eu queria para o resto da vida!

Durante a graduação, participei de eventos no qual tive a oportunidade de apresentar trabalhos e participar da organização de eventos, como o II Congresso Brasileiro de Educação. Minha admiração pelos professores da faculdade e a convivência no meio, me levaram a ter como meta seguir a carreira acadêmica.

Conclui o curso em 2009 e no mesmo ano passei em um concurso público na cidade de Lençóis Paulista- SP, onde residia na época. Assumi o cargo de Professora Orientadora de Informática Educacional (POIE) e trabalhei durante 7 anos com formação continuada de professores da rede municipal na área de tecnologias educacionais.

Para aprimorar meu trabalho como POIE, em 2010 iniciei minha primeira especialização: “Informática na Educação”. Conclui o curso no ano de 2011.

Em 2012 iniciei a segunda especialização em “Ética, Valores e cidadania na escola”, pela Universidade de São Paulo – USP. A meta de me tornar uma professora com maiores conhecimentos para exercer de forma melhor minha profissão, me fez buscar esta especialização. Concluí o curso no ano de 2014.

Em 2015 ingressei no Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Minha atuação profissional com tecnologias educacionais, foi que me impulsionou a busca por novos conhecimentos na área e, conseqüentemente, a minha participação no processo seletivo do Programa de Mestrado.

No período de mestrado, paralelo às disciplinas obrigatórias da Pós-Graduação, comecei a participar do grupo de estudos e pesquisas sobre “Tecnologias, Educação e Currículo” (GEPTEC), liderado pela Profa. Dra. Thaís Cristina Rodrigues Tezani, que também foi minha orientadora nesta dissertação.

. A jornada como mestranda contemplou também a participação em eventos científicos desde a submissão e apresentação de trabalhos, envolvimento na comissão de organização do V Congresso Brasileiro de Educação até a presença em minicursos e palestras. As atividades colaboraram para minha formação acadêmica, profissional, bem como, para o desenvolvimento desta dissertação.

No início do ano de 2016, participei de um processo seletivo para lecionar no curso de pedagogia da Faculdade Orígenes Lessa, em Lençóis Paulista- SP. Fui selecionada e acabei assumindo 3 disciplinas. A preocupação com a formação de professores antes vivenciada na teoria tornou-se prática e pude contribuir com esse processo. Tive então a certeza do que queria e gostava de fazer. Sim, eu escolhi a profissão certa! No final deste ano de 2016, fui homenageada pelos alunos com o nome da turma.

Recentemente aceitei o convite para assumir a Diretoria de Educação de uma cidade vizinha. Mais um desafio que resolvi enfrentar e que me faz feliz por aprender coisas novas todos os dias.

Essa dissertação de mestrado é fruto de um trabalho de 2 anos. Apliquei, acompanhei e registrei cada aula com o uso da Plataforma Khan Academy, com a intenção de investigar de que maneira o uso da ferramenta poderia influenciar no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

A educação de qualidade para mim, não é uma utopia. É algo que eu acredito! É possível sermos professores melhores, refletirmos sobre nossas práticas

e investir na nossa formação para contribuirmos cada vez mais com a aprendizagem de nossos alunos.

Desde que ingressei na graduação, a minha paixão pela educação só tem aumentado. Hoje não me imagino fazendo outra coisa. Eu escolhi ser professora e isto me dá forças para seguir em frente. A vontade de inovar e o amor pela profissão sempre me motivaram a procurar novos saberes e desafios. Sou muito feliz com a escolha que fiz.

Deixo aqui uma reflexão do mestre Paulo Freire:

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenho para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes. “

1 INTRODUÇÃO

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis. *José de Alencar*

Nos últimos anos, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tiveram grande avanço e tem estado em constante evolução, ganhando cada vez mais espaço no cotidiano das pessoas, facilitando a troca de informações e conhecimentos. Na educação isso não é diferente, pois os recursos tecnológicos podem e devem ser utilizados nas aulas como ricos recursos pedagógicos, oferecendo ferramentas que podem colaborar para o processo de ensino e aprendizagem.

Durante o ano de 2014, foi firmada uma parceria do município onde reside a pesquisadora com a Fundação Lemann, que promove a plataforma adaptativa Khan Academy no qual algumas escolas públicas foram selecionadas para utilizar a plataforma com turmas de 3º ao 5º ano do ensino fundamental.

Dessa maneira, surgiu essa inquietação por parte da pesquisadora sobre o real resultado que poderia ser obtido com a utilização da plataforma adaptativa em uma escola pública, tanto no que se refere ao impacto na aprendizagem dos alunos, quanto à prática do professor em sala de aula, ou seja, nos seus aspectos teóricos e didáticos.

Entendemos que pensar no uso das tecnologias em sala de aula se tornou fundamental, pois se considerarmos a importância de levar o aluno a ter o gosto pelo saber, o desejo de aprender, o professor pode se beneficiar de tais recursos para tornar suas aulas interessantes e participativas.

Paralelo a isso, justamente por ter se tornado desinteressante, a aquisição do conhecimento matemático se torna uma atividade cada vez menos produtiva, apesar da matemática estar presente no cotidiano da criança antes mesmo do ingresso na escola.

A abordagem da matemática praticada muitas vezes em sala de aula, baseada apenas na explicação do professor, giz e lousa, vem gerando conflitos no processo de ensino e aprendizagem, já que os alunos convivem diariamente com a

rapidez e interatividade da tecnologia, são os chamados nativos digitais, indivíduos que nasceram em meio ao uso cotidiano da tecnologia.

Insistir no que é desinteressante ao aluno, pode prejudicar o aprendizado. Sendo assim, a incorporação da tecnologia presente no dia a dia do aluno, integrando a matemática ao mundo moderno se torna importante para o sucesso da aprendizagem.

Com a evolução da tecnologia, estão surgindo também novas possibilidades de ensino, em especial para o ensino da matemática que estão dando um novo significado na construção do conhecimento. Dentre as várias ferramentas tecnológicas disponíveis para a aprendizagem, decidimos focar nossa pesquisa na plataforma adaptativa Khan Academy, voltando nossa atenção para os primeiros anos do ensino fundamental.

O que diferencia uma plataforma adaptativa, além da utilização do lúdico, é o sistema computacional que ela possui, capaz de reconhecer o nível de aprendizagem no qual se encontra o aluno. As plataformas adaptativas utilizam softwares que têm como propósito permitir que cada pessoa aprenda no seu próprio ritmo, oferecendo apoio ao professor, facilitando a personalização do ensino.

A plataforma adaptativa é mais uma possibilidade pedagógica que visa auxiliar a aprendizagem dos alunos e individualizar o ensino na disciplina de matemática. Diante disso, o objetivo geral da pesquisa de Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica foi investigar a experiência do uso da Plataforma Khan Academy em sala de aula, de modo a analisar sua possível colaboração no processo de ensino e aprendizagem da matemática do 4º ano do ensino fundamental.

Diante do objetivo geral, o estudo apresentou os seguintes objetivos específicos:

- 1 Realizar uma pesquisa qualitativa e quantitativa visando investigar as possíveis contribuições da Plataforma Khan Academy para o ensino e aprendizagem da matemática, quando utilizada pela educação escolar.
- 2 Identificar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos ao utilizarem os recursos didáticos da plataforma
- 3 Elaborar um guia didático que auxilie alunos e professores na utilização da Plataforma Khan Academy.

Diante disso, escolhemos desenvolver uma pesquisa de abordagem qualitativa-quantitativa, do tipo participante, com 32 alunos do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública. A turma substituiu semanalmente 2 horas/aulas de matemática por 2 horas/aulas com a utilização da plataforma Khan Academy no laboratório de informática no ano de 2016.

O trabalho intitulado "A plataforma Khan Academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental: aspectos teóricos e práticos", vincula-se à linha de pesquisa "Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Básica" e teve sua estrutura teórica organizada de acordo com os seguintes capítulos.

O capítulo denominado "Tecnologias Digitais da Informação e comunicação" aborda a trajetória das tecnologias na sociedade, até chegarmos às tecnologias digitais que temos na atualidade. Discutimos também o impacto dessas atuais tecnologias na educação e o papel dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem: alunos da nova geração chamados de nativos digitais e professores.

O capítulo seguinte, "Matemática e tecnologia", traz algumas reflexões sobre o ensino da matemática, enfatizando a necessidade de rever seus métodos de ensino para tornar a aprendizagem mais atrativa e prazerosa. Colocamos o uso das TDIC como alternativa para inovar esse processo e apresentamos a plataforma adaptativa Khan Academy, objeto de nossa pesquisa.

O capítulo intitulado "A trajetória da pesquisa", relata os caminhos percorridos pela pesquisa apresentando a metodologia escolhida, o local, os sujeitos participantes, bem como os métodos utilizados para a coleta de dados.

Em sequência, o capítulo "Análise e interpretação dos dados" aborda a descrição e análise dos dados obtidos com as aulas utilizando a plataforma Khan Academy enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem. Nessa etapa, procura-se articular a fundamentação teórica anteriormente mencionada com os resultados da pesquisa.

Por fim, o último capítulo refere-se às considerações finais, no qual damos nosso parecer acerca do estudo, com possíveis reflexões e conclusões.

Esta dissertação pertence a modalidade de Mestrado Profissional, que tem como exigência a elaboração e apresentação de um produto educacional que contribua na melhoria da qualidade do ensino na educação básica. Pensando nisso, elaboramos um guia didático sobre a plataforma Khan Academy, com propostas de utilização que

possam contribuir para a aprendizagem da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

O material educacional elaborado, tem como propósito que outros profissionais da educação tenham acesso à descrição das estratégias didáticas que utilizamos nas aulas. O produto, um guia em formato digital, ficará disponível no site do Programa de Pós-Graduação “Docência para a Educação Básica”.

2 As tecnologias digitais

A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê. *Arthur Schopenhauer*

Nesse capítulo apresentaremos um breve histórico das tecnologias na sociedade, abordando de forma sucinta a definição de tecnologia e seu percurso histórico na sociedade até os dias atuais, no qual nos deparamos com as tecnologias digitais. Faremos uma reflexão sobre as implicações que o uso dessas tecnologias digitais traz ao sistema educacional, os nativos digitais e o papel do professor na mediação dos conteúdos curriculares trabalhados por meio da tecnologia

2.1 As tecnologias na sociedade

Para falarmos sobre a história das tecnologias, se faz necessário rever a história da humanidade, já que tais recursos estão ligados diretamente com as necessidades humanas surgidas ao longo da história. Para Lévy (1993, p.87), “as formas sociais do tempo e do saber que hoje nos parecem ser as mais naturais e incontestáveis baseiam-se, na verdade, sobre o uso de técnicas historicamente datadas e, portanto, transitórias”.

As tecnologias são tão antigas quanto o homem, pois foi por meio de suas próprias necessidades aliadas à sua engenhosidade que foram capazes de criar as mais variadas tecnologias, ou seja, foi a evolução social do homem que permitiu que as tecnologias fossem gradativamente desenvolvidas em cada época.

De acordo com Bastos (1998), tecnologia pode ser definida como qualquer material criado pelo homem com o objetivo de facilitar a vida em sociedade.

De acordo com Barros (2009, p. 17), a tecnologia “pode ser definida como um conjunto de conhecimentos e informações organizadas, provenientes de fontes diversas como descobertas científicas e invenções, obtido por meio de diferentes métodos e utilizado na produção de bens e serviços”.

Para Kenski (2003, p.18), a tecnologia “engloba a totalidade de coisas que a

engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações”. Entendemos que tecnologia pode ser definida como todo o processo de criação gerado pelo homem, para facilitar sua vida e garantir sua sobrevivência.

A tecnologia acompanhou a evolução humana, proporcionando seu desenvolvimento histórico, no qual o homem buscou maneiras de superar os obstáculos impostos pela natureza, desenvolvendo instrumentos tecnológicos com o objetivo de superar seus próprios limites físicos e intelectuais. A história da tecnologia segue uma certa progressão que vai desde a criação das ferramentas e utensílios mais simples, até os mais sofisticados e complexos. Graças ao desenvolvimento tecnológico, o homem construiu uma vida mais confortável e prática. Até chegar ao que vivenciamos hoje em termos de tecnologia, vários utensílios e ferramentas foram criados em todas as épocas da existência humana. (KENSKI, 2003; MARCONDES FILHO, 1988,1994).

Não é possível detalhar aqui passo a passo o avanço tecnológico, porém apresentaremos um breve histórico de como a humanidade evoluiu ao longo de sua história

No início da vida humana, o homem dependia apenas de seu próprio corpo para sobreviver às condições naturais do ambiente terrestre.

No período Paleolítico, no qual os homens Pré-Históricos eram nômades e mudavam de um lugar para outro em busca de alimentos, houve a necessidade de fabricar instrumentos de pedras, destinados à caça de animais, pesca e a coleta de frutos.

O período seguinte, denominado Neolítico foi marcado pela intervenção do homem na natureza, pois foi onde desenvolveu-se a agricultura, a domesticação de animais e conseqüentemente, a melhoria em seus instrumentos de corte, que passaram a ser fabricados com metais e cerâmica.

Com o surgimento da agricultura, o homem deixou a vida nômade e passou a se estabelecer em locais fixos. Houve a formação de aldeias e posteriormente surgiram as cidades, as grandes obras públicas e o desenvolvimento das formas de obtenção de energia por meio do gás, carvão, vapor e eletricidade. Outro fato importante surgido nesse mesmo período, foi a criação da escrita, na qual o homem pôde registrar e preservar sua história por meio de registros. Segundo Kenski (2008b, p.27), a escrita surgiu diante da necessidade do homem de se comunicar,

manifestar suas ideias e registrar acontecimentos.

Com o avanço dos séculos e a conseqüente evolução social da humanidade, o homem passou a ter novas necessidades e suas ferramentas passaram a ser aperfeiçoadas de acordo com elas. As culturas específicas de cada grupo e seus conhecimentos e técnicas particulares, estabeleceram os costumes e hábitos que foram transmitidos às gerações futuras. O homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir, agir (KENSKI, 2003).

Neste sentido, a tecnologia pode ser entendida como uma das linguagens que o homem utiliza na construção social para transformar as relações socioeconômicas e culturais, além do próprio acúmulo e transmissão do conhecimento, denotando as características típicas de uma civilização.

Segundo Marx *apud* Gama (1987, p. 208), “a tecnologia revela o modo de proceder do homem com a natureza, o processo imediato de produção da sua vida material e assim elucida as condições de sua vida social e as concepções mentais que dela decorrem”.

De acordo com Castells (1999, p.71), houve pelo menos duas revoluções industriais que desencadearam um período de rápidas transformações tecnológicas. A primeira revolução citada pelo autor, foi iniciada no final do século XVIII e a segunda, cerca de cem anos depois. Ambas tiveram como grande destaque, o desenvolvimento da eletricidade e do motor de combustão interna. “Um conjunto de macroinvenções preparou o terreno para o surgimento de microinvenções nos campos da agropecuária, indústria e tecnologia.”

Castells (1999, p. 75) ainda ressalta que uma das principais lições do processo de industrialização e desenvolvimento tecnológico é que “a inovação tecnológica não é uma ocorrência isolada”, pois reflete um determinado estágio de conhecimento. “Portanto, atuando no processo central de todos os processos – ou seja, a energia necessária para produzir, distribuir e comunicar – as duas revoluções industriais difundiram-se por todo o sistema econômico e permearam todo o tecido social.”

Após a década de 60, configura-se a chamada “Sociedade da Informação”, período em que a vida cotidiana de todos passa por mudanças em vários aspectos e em um curto período. Werthein (2000, p. 71) ressalta que:

a expressão 'sociedade da informação' passou a ser utilizada, nos últimos anos desse século, como substituta para o conceito complexo de 'sociedade pós-industrial' e como forma de transmitir o conteúdo específico do 'novo paradigma técnico-econômico.

Esse conceito expressa as transformações ocorridas nas áreas técnicas, organizacionais e administrativas, em consequência dos avanços tecnológicos na microeletrônica e telecomunicações cujo ponto principal agora é a informação e não mais a energia, como na sociedade industrial.

Um dos fatores responsáveis pelas profundas mudanças no mundo são as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Desse modo, com a dinâmica de inovação, tais tecnologias são imprescindíveis para o desenvolvimento da economia global.

De acordo com Kenski (2007):

Ao se falar em novas tecnologias, na atualidade, estamos nos referindo principalmente, aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações. Estas tecnologias caracterizam-se por serem evolutivas, ou seja, estão em permanente transformação. [...]. Seu principal espaço de ação é o virtual e sua principal matéria prima é a informação.

As TDIC podem ser definidas como um conjunto de recursos tecnológicos, que por meio das funções de softwares, hardwares e telecomunicações podem ser utilizados de forma integrada. Com a popularização da Internet, o uso das TDIC se potencializou nos diversos segmentos da sociedade transformando inclusive os ambientes de aprendizagem.

Duarte (2012, p.03), define as TIC:

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação - terminologia que resulta da junção de algumas tecnologias de informação (antes chamadas de informática) e as tecnologias de comunicação (antes denominadas como telecomunicações e mídia eletrônica). Essas tecnologias compreende a obtenção, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação através dos meios eletrônicos e digitais (ex.: rádio, televisão, telefones e computadores, etc.)

As TDIC podem ser definidas como bancos de informação de vários segmentos que caracterizam por associarem diferentes mídias, como imagem,

internet e som, em um único equipamento. Como exemplo podemos citar os celulares, tablets, computadores, entre outros.

O surgimento de uma sociedade tecnológica é determinado principalmente pelos avanços das tecnologias digitais e pela microeletrônica. Quando disseminadas na sociedade, essas tecnologias alteram sua estrutura, modificando a maneira como as pessoas vivem, informam-se, trabalham e se comunicam no dia-a-dia.

Essas tecnologias mudaram a quantidade, a qualidade e a velocidade das informações nos dias atuais. As TDIC compõem um fator preponderante para o desenvolvimento e apresentam também influência na vida social. Kenski (2007, p.21) destaca que:

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social.

A sociedade estabelece contato, direta ou indiretamente, com atuais tecnologias quando, por exemplo, assistimos à televisão ou utilizamos serviços bancários on-line etc. Outro ponto de destaque das TDIC está relacionado ao processo de ensino. Elas têm possibilitado a utilização das ferramentas de comunicação no segmento educacional permitindo nos últimos anos por exemplo, a ascensão da Educação a Distância (EAD).

No próximo tópico deste capítulo, abordaremos o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar.

2.2 As tecnologias digitais na educação e os nativos digitais

Estando a tecnologia presente em todos os setores da sociedade, na educação isso não seria diferente. De acordo com Garcia (2012), as TIC são meios que favorecem o trabalho colaborativo. A utilização desses recursos repercute positivamente no processo educativo, permitindo maior envolvimento entre alunos e professores.

De acordo com Lévy (1993), as tecnologias não constituem apenas aquelas

baseadas em aparatos tecnológicos, mas existem também as chamadas tecnologias da inteligência. De acordo com o autor, tais tecnologias apresentam-se sobre a oralidade, a escrita, informática e mídia e definem-se pela forma como nossos saberes se elaboram ao longo do tempo.

Segundo Kenski (2012, p. 28) “o uso regular da fala definiu a cultura e a forma de transmissão de conhecimentos de um povo. Essa oralidade primária, que nomeia, define e delimita o mundo a sua volta, cria também uma concepção particular de espaço e de tempo”.

A autora destaca que com o surgimento da escrita, houve a possibilidade da acumulação e registro do conhecimento e autonomia da informação, pois já não havia mais a necessidade da presença física do narrador para que o fato fosse comunicado.

A linguagem digital surgiu da informática e da mídia e segundo Kenski (2012, p. 31), favoreceu a memória e a velocidade da disseminação das informações. “A linguagem digital é simples, baseada em códigos binários, por meio dos quais é possível informar, comunicar, interagir e aprender. ”

Se pensarmos as TDIC como uma linguagem, assim como a fala e a escrita, faz-se necessário que a mesma seja ensinada e faça parte do processo educativo. Lévy (1993, p. 160) afirma que “as tecnologias intelectuais desempenham um papel fundamental nos processos cognitivos, mesmo nos mais cotidianos. [...] Estas tecnologias estruturam profundamente nosso uso das faculdades de percepção, de manipulação e de imaginação”.

Entendemos a tecnologia como parte fundamental no processo de ensino e aprendizagem, já que a mesma faz parte da realidade dos nossos alunos, que estão cada vez mais rodeados pelos aparatos tecnológicos. Para Tezani (2011), “os processos de ensino e aprendizagem, quando mediados pela TIC e pela cibercultura, proporcionam aos alunos representar e testar ideias e hipóteses, num mundo de criação abstrata e simbólica”.

As práticas pedagógicas que utilizam apenas da linguagem oral e escrita não conseguem acompanhar a rapidez com que os estudantes recebem e transmitem informação, tornando-se inadequadas e insuficientes no processo de ensino e aprendizagem.

As TDIC se ampliaram, assim como o acesso a elas. Jordão (2009, p.10) nos diz que:

O número de crianças que tem acesso ao computador e à internet vem crescendo e a faixa etária também vem se ampliando. Antes, mais acessada pelos jovens, a internet hoje vem sendo utilizada de forma crescente por crianças de 6 a 11 anos. Essas crianças já nasceram ligadas às tecnologias digitais: com menos de 2 anos já tem acesso à fotos tiradas em câmeras digitais, ou com celular dos pais, aos 4 anos já manipulam o mouse, olhando diretamente para a tela do computador, gostam de jogos, de movimento e cores; depois desta idade já identificam os ícones e sabem o que clicar na tela, antes mesmo de aprender a ler e a escrever.

A geração que tem chegado às escolas nos últimos anos, os chamados nativos digitais, já nasce inserida em um mundo tecnológico, no qual a tecnologia faz parte naturalmente do seu cotidiano. Segundo Cosenza (2011) esses indivíduos nasceram em uma época na qual as tecnologias digitais fazem parte do cotidiano. Insistir no que é desinteressante ao aluno, prejudica e até impede o aprendizado.

Prensky (2001) define como nativos digitais as pessoas que nasceram no mundo digital, ou seja, após a década de 80 e os imigrantes digitais aqueles que não nasceram no mundo digital, ou seja, que nasceram antes da década de 80, mas tentam utilizar a tecnologia.

Enfim, esta sociedade atual, segundo Viana (2004, p. 11, 12):

Vivencia uma realidade em que as crianças nascem e crescem manuseando as tecnologias que estão ao seu alcance. (...) A era da informação é fruto do avanço das novas tecnologias que estocam, de forma prática, o conhecimento e gigantescos volumes de informações. (...) Estas novas tecnologias permitem-nos acessar não apenas conhecimentos transmitidos por palavras, mas também por imagens, sons, vídeos, dentre outros.

Ao partir do pressuposto que o uso das TDIC é uma forma de contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, pode-se dizer que se faz necessário as escolas incluírem em seu currículo, recursos que venham auxiliar o professor a desenvolver nos alunos o gosto pelo saber, além de certas habilidades para o manuseio dos diversos recursos tecnológicos.

Segundo Stahl (2008, p.292) :

O reconhecimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica deve ser acompanhado da conscientização da necessidade de incluir nos currículos escolares as habilidades e competências para lidar com as novas tecnologias. No contexto de uma sociedade do

conhecimento, a educação exige uma abordagem diferente, em que o componente tecnológico não pode ser ignorado.

É comum que haja certa resistência e até mesmo a demora para que as inovações tecnológicas sejam de fato incorporadas ao currículo escolar, porém não devemos separar a escola do ritmo no qual caminha a evolução da sociedade, onde inovações aparecem a todo instante e acabam por influenciar os sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. Devemos estar atentos para as ferramentas que são capazes de atrair a atenção do aluno e conseqüentemente beneficiar a construção do saber.

De acordo com Moran (2006, p.30):

O inesperado surpreende-nos. É que nos instalamos de maneira segura em nossas teorias e ideias, e estas não têm estrutura para acolher o novo. Entretanto, o novo brota sem parar. Não podemos jamais prever como se apresentará, mas deve-se esperar sua chegada, ou seja, esperar o inesperado. E quando o inesperado se manifesta, é preciso ser capaz de rever nossas teorias e ideias, em vez de deixar o fato novo entrar à força na teoria incapaz de recebê-lo.

A escola e a sociedade estão estreitamente ligadas e causam grande influência uma na outra. Cambi (1999) relata que a educação e a pedagogia são mediadoras da vida social. A educação sofre influências vindas do sistema social no qual a escola está inserida. Tais influências afetam os currículos, as práticas pedagógicas e todos os sujeitos envolvidos no processo educativo. Sendo assim, faz-se necessário que a escola acompanhe as mudanças ocorridas na sociedade e se adapte à realidade na qual estão inseridos seus alunos.

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um continuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais [...]. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes à biblioteca, ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital (BRASIL, 2013, p. 25).

Ao considerar que as TDIC fazem parte da cultura e como tal devem ser socializadas e aprendidas também em ambiente escolar, vejamos o que diz a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

A qualidade na educação, princípio definido nos artigos 3º e 4º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 (LDBEN) reflete que —a educação é um processo de socialização da cultura da vida, no qual se constroem, se mantêm e se transformam conhecimentos e valores. Socializar a cultura inclui garantir a presença dos sujeitos das aprendizagens na escola. (BRASIL, 2013, p. 20 e 21).

Por meio do uso das TDIC o ensino pode propiciar ao aluno desenvolver a capacidade de inovar, criar, adquirir autonomia, aprender a trabalhar em grupo, entre outras habilidades. É função da escola, nos dias de hoje, preparar os alunos para resolver problemas, pensar e responder rapidamente às mudanças rápidas e contínuas que ocorrem à sua volta.

Barros (2009, p.18) relata que a tecnologia na educação “é denominada ferramenta, meio, recurso, forma... mas deve ser vista como uma nova maneira de pensar a educação, novos modelos, metodologias, paradigmas”. É necessário que se saiba utilizar a tecnologia em favor do processo de ensino e aprendizagem.

O simples emprego do recurso em sala de aula, sem a intencionalidade na educação e sem vínculo com o conteúdo curricular, não traz benefício, conforme ressalta Almeida; Prado (2006, p. 50, 51):

[...] ainda acontecem práticas de utilização das mídias na escola de maneira dicotomizada das demais atividades, ou mesmo como um apêndice da intencionalidade pedagógica do professor. Muitas vezes, um assunto é trabalhado na sala de aula usando as tecnologias mais habituais como livro, caderno, caneta... E, num outro momento, fragmentando o próprio trabalho pedagógico, o aluno usa, por exemplo, o computador para digitar algo, buscar uma informação ou simplesmente fazer uma cópia, sem estabelecer relação com os conteúdos estudados na sala de aula. Quando isto acontece, o uso das mídias e tecnologias acaba empobrecendo o processo de aprendizagem do aluno e deixa de trazer inovações para a prática pedagógica.

A inserção das TDIC no currículo escolar, deve acontecer de forma transversal, pois “a transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na

prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade.)” (BRASIL, 2013, p. 29). O uso das TDIC não deve ser algo isolado da realidade do aluno ou desassociado dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

A integração das TDIC no currículo escolar ainda é um desafio para os professores, que vivem uma realidade no qual os estudantes são nativos digitais e o método tradicional de ensino não é suficiente para atender às demandas de aprendizagem.

De acordo com Tezani (2011, p.03):

A educação escolar atualmente se vê diante da possibilidade de construção de uma nova organização curricular e didático pedagógica, enriquecida pela diversidade de modelos e conteúdos, pois a informação, hoje, disponibilizada pela tecnologia digital, possibilitou o acesso de todos aos fatos, acontecimentos e conteúdos.

De acordo com a autora, há a possibilidade de repensar o currículo e a organização curricular de modo mais rico, se incluirmos neles a utilização das TDIC no processo de ensino e aprendizagem, pois dessa forma é possível que o educando participe ativamente na construção do próprio conhecimento

Uma das propostas possíveis para vincular o conteúdo da sala de aula com o uso das TDIC, é fazer uso dos Objetos de Aprendizagem (OA), que conforme Tarouco (2003, p. 02), são recursos que podem ser usados para apoiar a aprendizagem. “O termo objeto educacional (learning object) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado”.

Os OA também podem ser denominados de objetos de aprendizagem virtuais ou objetos digitais de aprendizagem (ODA). Podem concentrar em si diferentes recursos e formatos, como sons, vídeos, jogos, entre outros. Antonio Júnior (2009, p.133) complementa que:

Os objetos de aprendizagem utilizam diferentes mídias digitais, como vídeos, imagens, figuras e gráficos que são disponibilizados para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Por serem interativos e fazerem uso de diferentes linguagens sinestésicas, podem auxiliar o aluno na compreensão de conceitos difíceis de explicar na linguagem

oral ou escrita. O aluno utiliza a animação para manipular e testar conceitos, interagindo com o conteúdo. Dessa forma, espera-se que os objetos de aprendizagem tragam resultados mais favoráveis no aprendizado das disciplinas curriculares, nos diferentes níveis e modalidades de ensino.

Piorino (2011) afirma que “as tecnologias atuais possibilitam aprender de modo informal, em redes e comunidades de aprendizagem, onde se compartilham problemas e soluções”. Assim, a aprendizagem não mais está associada ao ensino tradicional em sala de aula. Diante disso, o professor deixa de ser o único transmissor do conhecimento já que os alunos possuem ferramentas tecnológicas que os auxiliam na busca por informações e experiência, desenvolvendo assim certa autonomia.

Kenski (2007, p.45), considera que o uso das tecnologias:

Abre oportunidades que permitem enriquecer o ambiente de aprendizagem e apresenta-se como um meio de pensar e ver o mundo, utilizando-se de uma nova sensibilidade, através da imagem eletrônica, que envolve um pensar dinâmico, onde tempo, velocidade e movimento passam a ser os novos aliados no processo de aprendizagem, permitindo a educadores e educandos desenvolver seu pensamento, de forma lógica e crítica, sua criatividade por intermédio do despertar da curiosidade, sua capacidade de observação, seu relacionamento com grupos de trabalho na elaboração de projetos, seu senso de responsabilidade e co-participação.

De acordo com Bicudo (1999), os processos de comunicação e interatividade são considerados sempre como vantajosos nos processos educativos assistidos pelo computador, ou melhor, que se utilizam desse meio para tal. Diante do uso de alguns programas, o usuário deixa de ser receptor passivo e passa a decidir quais informações e em que momento quer recebê-las. O processo de ensino e aprendizagem passa a ser mediado por outras vias e não apenas pela figura do professor.

Entendemos que são várias as contribuições que a utilização dos recursos tecnológicos trazem para o processo de ensino aprendizagem, dentre os quais podemos destacar a mudança significativa da função do educando, que ganha autonomia e passa a se tornar sujeito ativo da própria formação.

Conseqüentemente, muda-se também a função do professor nesse processo, tema que abordaremos no próximo tópico deste ítem.

2.3 O Papel do professor e o uso das TDIC

Por meio dessas transformações um novo paradigma está surgindo na educação e o papel do professor frente às atuais tecnologias, deverá se adequar. Como afirma Perrenoud *apud* Viana (2004), o professor não é apenas um conjunto de competências. É uma pessoa em relação e em evolução. Portanto, na sua formação, devem estar expressas as possibilidades de estar aberto a aprender.

Com a utilização das novas tecnologias, o professor poderá enriquecer a sua prática pedagógica utilizando os diferentes recursos existentes, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem centrados nas atividades dos alunos, na importância da interação social e no desenvolvimento de um espírito de colaboração e de autonomia nos mesmos.

Nesse novo cenário social que vivenciamos, surge as exigências de um profissional crítico, criativo e capaz de repensar sua prática. À educação cabe a responsabilidade de propiciar essa formação, pois é tarefa do professor oferecer aos alunos orientações de modo a relacionar as vivências do ambiente virtual com o escolar a fim de adquirirem conhecimento suficientes para intervir no mundo real e virtual. Com isso, o docente deve procurar uma interação com as TDIC para o processo de ensino e aprendizagem, a fim de proporcionar aulas mais dinâmicas além de desenvolver a criticidade e autonomia do aluno.

Garcia (2012, p.04) ressalta que:

Em relação ao professor, nessa luta por uma educação de qualidade, deve existir uma busca constante por habilidades acadêmicas, entre outras, capacidade de comunicação, entusiasmo para ensinar, competências para utilizar as TIC. Sua atuação, sobretudo em sua área de formação, pressupõe seu desenvolvimento profissional (formação contínua), visando à transformação da sociedade.

Moran (1997), diz que ensinar utilizando a tecnologia, exige uma postura diferente do habitual. O professor não será mais o centro das informações, mas sim um coordenador nesse processo. Seu objetivo deve ser o de sensibilizar e motivar

os alunos em relação à importância do conhecimento, fazendo uma relação do conteúdo com o contexto social do aluno, enfatizando a habilidade escolhida.

A utilização dos recursos tecnológicos permite uma nova forma de enfrentar os processos de ensinar e aprender, enfatizando a assimilação de novos conceitos, como: avaliar novas situações em sala de aula e lidar com o inesperado, exercitando a criatividade e a criticidade.

Porém, o uso desses recursos nas escolas representa um grande desafio para os professores, pois o acesso a todos os recursos tecnológicos demanda esforços e mudanças nas esferas econômica e educacional. Para que possam ter informações e utilizar de modo confortável as novas tecnologias, é preciso um grande esforço educacional. Como as tecnologias estão permanentemente em mudança, a aprendizagem contínua é consequência natural do momento social e tecnológico que vivemos.

Para que a efetiva implantação das TDIC na educação assuma um caráter transformador é preciso que ocorra mudanças no sentido de desenvolver políticas públicas educacionais que visem o uso dessas ferramentas, não bastando apenas equipar as instituições escolares com computadores, mas conhecer as necessidades das mesmas e organizá-las para o uso das TIC, formando educadores para sua utilização consciente e que passem a introduzir as tecnologias nas práticas pedagógicas.

É necessário que o professor seja constantemente estimulado a modificar sua prática pedagógica. Segundo Pozo (2008), para o uso adequado da tecnologia na educação, é necessário que haja a capacitação dos profissionais da educação, para que possam instruir seus alunos na forma de utilizar essas ferramentas em favor de uma aprendizagem significativa. Para o autor, o professor deixa de ser um simples transmissor do conhecimento e atua como guia na orientação dos alunos quanto ao uso adequado dessa tecnologia, como por exemplo no hábito de investigação constante, adquirindo a capacidade de saber onde consultar uma solução adequada para uma problemática.

De acordo com Behrens (2000, p. 70)

O aluno precisa ultrapassar o papel de passivo, de escutar, ler, decorar e de repetidor fiel dos ensinamentos do professor e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante, para produzir conhecimento

[...] Portanto, professores e alunos precisam aprender a aprender como acessar a informação, onde buscá-la e o que fazer com ela.

Com o uso da tecnologia em sala de aula, torna-se necessário atentar para a metodologia utilizada e se necessário reformular o conteúdo e a prática de ensino, para que assim os recursos tecnológicos sejam utilizados com ênfase no conteúdo e não apenas na ferramenta. O desafio maior está em transformar informações em conhecimento, pois apenas ter acesso à informação não garante conhecimento. É necessário agir cognitivamente sobre essas informações e para isso, o papel do professor enquanto condutor é essencial junto ao aluno.

Moran (2009) destaca que quanto mais tecnologias, maior a importância de profissionais competentes, confiáveis, humanos e criativos. A educação é um processo de profunda interação humana com menos momentos presenciais tradicionais e múltiplas formas de orientar, motivar, acompanhar e avaliar.

Moran (2000) ainda expõe que o papel do professor é fundamental nos projetos de inovações, até porque a qualidade de um ambiente tecnológico de ensino depende muito mais de como ele é explorado didaticamente, do que suas características técnicas.

Diante disso, faz-se necessário o estudo e o domínio das ferramentas tecnológicas pelos professores, para que atuem de forma participativa nesse processo, reformulando o conteúdo e a prática de ensino. Para Tezani (2011, p. 05):

Quando falamos em preparar as pessoas para o uso das tecnologias, nos reportamos à capacidade de estimular, desenvolver competências e estilos de ensino e aprendizagem diferentes dos tradicionais, uma vez que o cérebro humano está cada vez mais preparado para utilizar de forma qualitativa e criativa as tecnologias disponíveis.

Essa preparação do docente para o uso da tecnologia em sala de aula, deixa claro a necessidade e importância da formação continuada para a eficiência de um trabalho pedagógico de qualidade.

A formação continuada foi uma proposta do Ministério da Educação utilizada para atualizar a prática educacional, visando capacitar os profissionais para as necessidades educacionais atuais e a melhoria da educação no país.

Por meio da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96, o governo federal, visando a melhoria da qualidade da educação no

país, provém incentivo às escolas públicas, bem como determina a criação do Sistema Nacional de Educação à Distância, que por sua vez tem a intenção de facilitar ao professor o acesso à formação continuada.

A formação continuada tem como principal objetivo, atualizar os profissionais da educação em termos de metodologias de ensino, contribuindo para a melhoria da ação pedagógica na escola. Conhecer diferentes teorias faz parte do processo de construção profissional, mas teorias não bastam. Faz-se necessário que estas mobilizem o professor a relacioná-las com seu conhecimento prático construído no seu dia-a-dia, com suas experiências. (NÓVOA, 1992; PERRENOUD, 2000).

Sobre isso, Libâneo (2007, p.227), afirma que:

[...] a formação continuada pode possibilitar a flexibilidade e a mudança nas práticas docentes, ajudando os professores a tomarem consciência das suas dificuldades, compreendendo-as e elaborando formas de enfrentá-las. De fato, não basta saber sobre as dificuldades da profissão, é preciso refletir sobre elas e buscar soluções, de preferência mediante soluções coletivas.

A busca por novos desafios deve ser objetivo prioritário para o professor que deve refletir constantemente sobre sua prática educacional e possíveis transformações que podem ocorrer. A formação continuada subsidia as necessidades que o professor tem de se atualizar durante toda sua trajetória profissional. Behrens (2007, p.448) afirma que:

A formação contínua, continuada ou em serviço ao longo da carreira, demanda o levantamento das necessidades dos professores universitários e a proposição de sessões contínuas de discussão e reflexão sobre as possibilidades de mudança. Este movimento precisa contemplar a possibilidade de oferecer metodologias que focalizem a produção de conhecimento significativo para construir uma formação que leve ao desenvolvimento pessoal, social e profissional como cidadão.

Torna-se relevante que sejam ofertadas, dentro do espaço escolar, possibilidades de encontrar alternativas para a melhoria da prática pedagógica, levando-se em conta as necessidades dos docentes para a criação de capacitações continuadas.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - nº 9.394, artigo 87º, parágrafo 3º, inciso III, o poder público deve “realizar programas de capacitação

para todos os professores em exercício, utilizando também, para isso, os recursos da educação à distância” (BRASIL, 1996).

Para se aprimorar e se qualificar, o docente também precisa dispor de tempo, de flexibilidade de horários, além de espaços físicos adequados e materiais de apoio de qualidade que ajudem na melhoria da prática pedagógica.

As instituições de ensino precisam investir constantemente na formação de seus professores, pois vários ainda repetem metodologias ultrapassadas de ensino, mantendo o paradigma conservador, o que torna sua prática vazia e sem sentido.

De acordo com Behrens (2007, p.451):

A passagem de uma abordagem conservadora para uma inovadora exige novos processos. [...] Devem buscar ações que provoquem professor e o aluno a produzir, questionar, refletir, construir, criar ou projetar para produzir o conhecimento. Especialmente, precisam de momentos de troca e de discussão com seus pares para manter a proposta e não recuar ao primeiro imprevisto que aparece em sua jornada.

Para que mudanças na prática pedagógica dos professores ocorram, é preciso que os mesmos absorvam o conteúdo das formações continuadas e apliquem em suas metodologias.

Para educar na atualidade, na era da informação, é necessário superar o modelo ultrapassado de ensino fundamentado apenas em teorias. O professor deve encontrar práticas diversificadas para o ensino, que acompanhem o momento histórico que vivemos, repensando seu papel na escola e na formação de cidadãos.

As TDIC são mais do que simples suportes. Elas interferem nos modos de pensar, sentir, agir, relacionar-se socialmente e adquirir conhecimentos, criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.

Nesse sentido, Moran (2013 p. 21) afirma que:

Na educação, o foco além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão de totalidade. Educar é ajudar a integrar todas as dimensões da vida, a encontrar nosso caminho intelectual, emocional, profissional, que nos realize e que contribua para modificar a sociedade em que vivemos.

A escola sofre os efeitos dessa transformação tecnológica e precisa da adoção de uma nova postura educacional que supere o já desgastado ensino e

aprendizagem, baseado numa relação obsoleta no qual o aluno é apenas uma figura passiva nesse processo. Hoje, as tecnologias não podem ser separadas do ambiente escolar. Os docentes que querem atuar com o máximo de possibilidades para o melhor aprendizado de seus alunos devem inserir em suas práticas pedagógicas a utilização de recursos modernos.

Sendo assim, Behrens (2007, p.450) afirma:

Esses processos metodológicos precisam incluir o novo cenário tecnológico disponível que possibilite o acesso à informação e a produção do conhecimento. Os recursos tecnológicos quando bem utilizados a serviço da aprendizagem são possibilidades didáticas e formativas. Assim, uma prática pedagógica inovadora inclui propostas que permitam desenvolver as novas tecnologias da informação e da comunicação no sentido de ampliar os recursos de aprendizagem.

Marco Silva (2000), alerta para a dificuldade do professor em sair de um paradigma de ensino baseado na repetição do que foi dito por ele, para a interatividade causada pela internet. De acordo com o autor, desenvolver aulas baseadas no uso das TDIC requer, além das ferramentas, uma postura educacional diferenciada, que permita a participação dos alunos na construção do próprio conhecimento, saindo da condição de espectador para a de sujeito participativo e autor da aprendizagem. Nesse contexto, cabe ao professor orientá-lo na coleta das informações, visando desenvolver novas competências e habilidades.

Para utilizar tecnologia em sala de aula, primeiramente, o professor precisa, de acordo com Leite (2003), sofrer uma “alfabetização tecnológica”. Assim, o docente poderá aprender contínua e crescentemente, a usar criticamente as mídias existentes no ambiente escolar e na sociedade.

A formação e capacitação de professores acerca das tecnologias na educação se torna fundamental a medida que, se tais recursos forem utilizados de forma intencional, com foco pedagógico, podem produzir excelentes resultados no ensino, enquanto que se não sedimentadas à formação de professores, podem ter anulada sua capacidade enquanto ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

No próximo capítulo, abordaremos um pouco da trajetória da educação matemática e a prática em sala de aula.

3 Matemática e tecnologia

A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria. *Paulo Freire (2004)*.

Neste capítulo, discutiremos o ensino da matemática escolar e a necessidade de inova-lo na busca de despertar o interesse e promover a aprendizagem do aluno. Destacamos a importância das TDIC enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem e apresentamos a Plataforma Khan Academy, enquanto objeto de nossa pesquisa.

3.1 O ensino da matemática escolar

O ensino da matemática no Brasil passou por algumas mudanças no decorrer do século XX. Tais mudanças tiveram influência do Movimento da Matemática Moderna (MMM).

Desde a década de 1950, período pós-Guerra Fria, o descompasso entre o currículo escolar e os avanços tecnológicos e científicos, já eram motivo de discussão entre os profissionais da área. O Movimento da Matemática Moderna surgiu justamente como uma crítica a matemática tradicional vigente, sinalizando a necessidade de haver, para a nova geração, uma inovação na socialização das ideias matemáticas.

Após 1950, os estudos relativos ao ensino e à aprendizagem da matemática no Brasil receberiam um novo impulso graças, principalmente, à realização, entre 1955 e 1966, dos congressos brasileiros de ensino de matemática (CBEM) e à criação, em 1956, dos centros de pesquisas educacionais (CRPE) [...]. Esse envolvimento deveu-se, em grande parte, a um anseio brasileiro em engajar-se no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar (FIORENTINI, 2006, p. 19).

De acordo com Silva (2015), o Movimento da Matemática Moderna, teve início no Brasil na década de 1950 com a criação do Instituto de Matemática Pura e aplicada – IMPA. Segundo Wielewski (2008) apud Silva (2015 p.6), o MMM “pretendia aproximar a matemática escolar da matemática produzida pelos

pesquisadores e trabalhada no ensino superior.” A perspectiva era que os estudantes pudessem lidar facilmente com a nova matemática, mas isso não aconteceu. O MMM tornou o ensino da matemática ainda mais distante do mundo real. Isso fez a disciplina ainda mais temida pelos alunos, pois tornou-se mais complicada e de difícil compreensão.

D’Ambrósio (1987) apud Silva (2015 p.7), afirma que:

os programas de Matemática Moderna aqui desenvolvidos tiveram pouca ou nenhuma crítica, o que possibilitou a implementação de um currículo, a partir da referência deste movimento, com algumas inconsistências, além da distância entre as ideias defendidas pelos difusores do movimento e a prática real da sala de aula, desenvolvida pelos professores. Por outro lado considera que a diminuição na ênfase da memorização e da prática de exercícios repetitivos, a preocupação com os processos de pensamento das crianças e um maior entrelaçamento de educadores e psicólogos, foram fatores importantes na implementação do MMM no país.

O campo de estudos denominado de “Educação Matemática” tem contribuído para reflexões de questões que tratam do ensino e aprendizagem da matemática. Conforme Lorenzato & Fiorentini (2006), a Educação Matemática teve início no Brasil justamente a partir do Movimento da Matemática Moderna, no final dos anos 70 e durante a década de 1980. Segundo os autores, os objetivos da investigação em Educação Matemática, embora sejam múltiplos e difíceis de ser categorizados, se classificam em:

- De natureza pragmática, que tem seu foco voltado à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática.
- De natureza científica, que foca desenvolver a Educação Matemática enquanto campo de investigação e produção de conhecimentos.

Baseado em tais objetivos, surgiram diversas linhas de pesquisas em Educação Matemática. Kilpatrick (1994) classificou-as em sete eixos temáticos:

- Processos de ensino/aprendizagem de matemática.
- Mudanças curriculares.
- Emprego de novas tecnologias no ensino de matemática.

- Prática docente.
- Desenvolvimento profissional (de professores).
- Práticas de avaliação.
- Contexto sociocultural e político do ensino e aprendizagem de matemática.

De acordo com o autor, a Educação Matemática deve buscar uma melhor interação com o ambiente da sala de aula, no qual a relação entre o ensino da matemática, alunos e professores seja mediada por suas contribuições.

Podemos dizer que o objeto de estudo da Educação Matemática consiste nas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático. Os estudos que têm sido feitos na área têm como objetivo central encontrar caminhos para melhorar a compreensão dos problemas do ensino e aprendizagem em todos os níveis da matemática e desenvolver propostas de metodologias que possam promover o aprendizado de forma mais eficiente.

De acordo com Silva (2015, p.3), “para um desenvolvimento mais frutífero dessa área científica, ela precisa dialogar e apresentar em certa medida, algumas respostas para a prática profissional.”

Brito (2001) identifica alguns temas que podem ser estudados pela Psicologia da Educação Matemática, dentre eles fatores significativos na aprendizagem de conceitos, o papel das atitudes na aprendizagem e ensino de Matemática, o papel do material didático e de diferentes métodos de ensino. Nesse contexto, o uso de ferramentas tecnológicas no ensino da matemática, pode ser visto como uma importante contribuição para a melhoria do entendimento da disciplina.

A Matemática é essencial na formação educacional do indivíduo, pois ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, além de servir como base para a realização de tarefas específicas em quase todas as atividades humanas.

Em seu papel formativo, a matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais (BRASIL, 1999, p.40).

O conhecimento matemático fornece ferramentas para que o indivíduo seja capaz de atuar e compreender o meio que o cerca, pois é um instrumento essencial para a solução e compreensão de problemas. Contribui para a formação do futuro cidadão nas relações sociais, culturais e políticas, já que para exercer plenamente a cidadania, é preciso saber contar, comparar, medir, calcular, resolver problemas, construir estratégias, argumentar logicamente, conhecer formas geométricas, organizar, analisar e interpretar criticamente as informações.

De acordo com Bunge (1974, p. 10), “toda teoria específica é, na verdade, um modelo matemático de um pedaço da realidade”. Sendo assim, “a matemática passou a funcionar como um agente de um mundo racionalizado, sendo um instrumento indispensável para a formulação de teorias que regem o conhecimento, devido à sua generalidade” (BASSANEZI, 1994, p. 56)

Os avanços científicos e tecnológicos que aconteceram no decorrer da história da humanidade até a atualidade, são frutos em grande parte do conhecimento matemático que foi desenvolvido ao longo do tempo, auxiliando na compreensão e análise de fenômenos da realidade social.

É impossível imaginar o desenvolvimento de uma sociedade do tipo que conhecemos sem que a tecnologia tenha um papel destacado, e com a matemática tendo um papel dominante na sua formação. Dessa forma, a matemática tem implicações importantes para o desenvolvimento e organização da sociedade – embora essas implicações sejam difíceis de identificar (SKOVSMOSE, 2001, p. 40).

O seu ensino deve ser um dos objetivos prioritários da educação escolar, pois se trata de um importante componente na construção da cidadania, ao levar o aluno a compreender e transformar a realidade, por meio dos recursos tecnológicos e conhecimento científico. No ensino da matemática destacam-se itens como relacionar observações do mundo real com representações (tabelas, esquemas, figuras) e essas representações devem relacionar-se com os conceitos matemáticos. A aprendizagem está ligada à compreensão, à apreensão do significado que resulta das conexões entre as disciplinas e o cotidiano.

Dessa forma, no ensino de matemática, é essencial que a escola e os professores motivem os alunos, criando momentos de aprendizagem efetivos e significativos para que possam desenvolver toda sua potencialidade durante a trajetória escolar

Quando falamos nos conceitos lógico-matemáticos nos anos iniciais, devemos pensar nos conhecimentos que o aluno já traz consigo, por meio das experiências socioculturais, experimentadas em seu cotidiano. Segundo Luria (1988, p 101):

Quando uma criança entra na escola, já possui suas próprias habilidades culturais. Mas esse equipamento é primitivo e arcaico; ele não foi forjado pela influência sistemática do ambiente pedagógico, mas pelas próprias tentativas primitivas feitas pela criança para lidar, por si mesma, com tarefas culturais.

A educação da matemática, no âmbito escolar, é vista como uma linguagem capaz de traduzir a realidade e estabelecer suas diferenças. Na escola a criança deve envolver-se com atividades matemáticas que possibilitem construir a aprendizagem de forma significativa, pois o conhecimento matemático se manifesta como uma estratégia para a realização das mediações criadas pelo homem, entre sociedade e natureza. Mas, a construção desse conhecimento ainda está muito longe porque a prática desenvolvida por alguns professores não leva seus alunos a construir uma aprendizagem voltada para a realidade na qual participam.

A matemática vem sendo trabalhada nas escolas com o fim nela mesma, desenvolvendo conteúdo, em um ambiente afastado da realidade, descontextualizada do mundo que ela própria ajudou a compreender.

Num ambiente exclusivamente matemático, fechado em si mesmo [...] este modo de ver a matemática, é estritamente vinculado à visão platônica, que situa o mundo das ideias distinto do mundo em que vivemos, acabando por gerar e manter uma concepção de matemática veiculada na escola e na sociedade de um modo geral, que vê a matemática como dada, distanciada do fazer humano. (IMENES apud GARNICA, 1992, p. 100)

A aprendizagem da disciplina vem se tornando menos produtiva devido ao tradicionalismo praticado em sala de aula, gerando conflitos no processo de ensino e aprendizagem, considerando que os alunos convivem diariamente com a rapidez e interatividade da tecnologia. De acordo com D'Ambrósio (1989, p.15):

Sabe-se que a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante.

O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor.

Torna-se então necessário repensar o ensino de matemática em nossas escolas, e nesse sentido concordamos com Boavida (apud BARALDI, 1999, p. 91):

[...] todo cidadão, para ter acesso ao mundo do conhecimento científico e tecnológico, precisa possuir uma cultura matemática básica que lhe permita interpretar e compreender criticamente a matemática do dia-a-dia, [...] resolver problemas e tomar decisões diante dos mais variados aspectos de sua vida, nos quais a matemática esteja presente.”

A maneira como a matemática vem sendo trabalhada em algumas escolas, de forma mecânica e desvinculada do cotidiano do aluno, dificilmente permite que esse tipo de competência seja desenvolvida. A aprendizagem matemática da criança tem que acontecer com atividades que lhe tragam significação. Atualmente algumas escolas e professores têm dado o conhecimento matemático pronto e acabado para o aluno. Não permitem ao aluno construir sua aprendizagem estabelecendo essa relação de significação.

O ensino de matemática faz parte do desenvolvimento humano, por isso o professor deve priorizar a construção do conhecimento pelo fazer e pensar do aluno. O papel do professor deve ser o de facilitador, orientador, estimulador e incentivador da aprendizagem.

Trabalhar o conteúdo com significado, é levar o aluno a sentir que é importante saber o que está sendo ensinado, para sua vida em sociedade ou que o conteúdo trabalhado lhe será útil para entender o mundo em que vive. Aprender por compreensão, ou seja, o aluno deve atribuir significado ao que aprende. Para isso, deve saber o “porquê” das coisas e não simplesmente mecanizar procedimentos e regras.

Para Brito (2002), um dos fatores que influencia a aprendizagem da matemática é o contexto, ou seja, a aprendizagem é influenciada pelo meio, incluindo a cultura, a tecnologia e as práticas educacionais. A autora também enfatiza a importância da motivação do aluno que pode ser estimulada por tarefas inovadoras, relevantes para o interesse do aluno.

O conhecimento matemático tem que ser construído pelo aluno por meio de atividades que lhe despertem o interesse para aprender. Fazendo relações do que ele vê dentro da escola com o que ele já conhece fora da escola.

Para formar as competências necessárias para que se adquira conhecimento, o professor pode utilizar todos os recursos disponíveis em favor da aprendizagem. Para cumprir sua função, a escola precisa ter como foco um ensino e uma aprendizagem que levem o aluno a aprender a aprender, aprender a pensar, a usar a informação e o conhecimento para ser capaz de viver num mundo em transformação.

É importante que no processo de ensino e aprendizagem, se estabeleça uma interação entre professores, alunos e a realidade social, que possibilite a integração dos conteúdos matemáticos com o cotidiano e outras áreas do conhecimento. O ensino da matemática deve ser entendido como parte do processo de desenvolvimento global do indivíduo enquanto cidadão.

Nessa direção, Moran (2013, p.13) nos diz que:

Uma educação inovadora se apoia em um conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe servem de guia e de base: o conhecimento integrador e inovador; o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (valorização de todos); a formação de alunos empreendedores (criativos, com iniciativa) e a construção de alunos cidadãos (com valores individuais e sociais).

Entendemos que a introdução de formas de ensinar e aprender matemática, ajustando esse processo às necessidades do aluno, torna-se essencial para que esse se desenvolva plenamente. Dessa forma, os objetivos educacionais da sociedade não podem ser adequadamente entendidos quando separados das situações que cada época é obrigada a enfrentar e da ordem social para a qual eles são formulados (MANNHEIM, 1978).

Assim, Borges (1998) destaca que a presença das inovações tecnológicas faz - se necessária a partir do momento em que se entende tecnologia como construção social.

Segundo Brown (1991, p. 246), “todas as tecnologias necessárias, ferramentas e elementos de mudança existem. O obstáculo real é nos decidirmos e nos compreender com um novo caminho”. Entendemos que é possível haver a mudança necessária no ensino da matemática nas escolas e que algumas vezes há

recursos disponíveis para isso, porém requer um aperfeiçoamento da prática dos educadores.

Recursos didáticos lúdicos como jogos, computadores, softwares, vídeos, sites e outros materiais tem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, principalmente no que se refere a despertar o interesse dos alunos, principalmente se levarmos em consideração a realidade em que vivem, inseridos em um mundo cercado pela tecnologia.

Gómez (1997, p. 93-110) afirma que:

Mesmo que o uso das tecnologias não seja a solução para os problemas de ensino e de aprendizagem da Matemática, há indícios de que ela se converterá lentamente em um agente catalisador do processo de mudança na educação matemática. Graças às possibilidades que oferece para manejar dinamicamente os objetos matemáticos em múltiplos sistemas de representação dentro de esquemas interativos, a tecnologia abre espaço para que os estudantes possam viver novas experiências matemáticas (difíceis de conseguir com recursos tradicionais como o lápis e o papel), visto que pode manipular diretamente os objetos matemáticos dentro de um ambiente de exploração.

Manter os alunos motivados no contexto educacional é importante para a aprendizagem e para que a isso ocorra de fato o professor precisa apresentar possibilidades e recursos, e o lúdico, que pode ser apresentado inclusive através da tecnologia, é uma alternativa que pode ser usada para estimular a aprendizagem de forma prazerosa. Segundo Alsina; Pastells (2009), o lúdico oportuniza aos alunos aprender com prazer, além de desenvolver competências lógico-matemáticas que contribuem para a formação de cidadãos capazes de atuar no meio em que vivem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p.22), enfatizam a importância de se utilizar outras metodologias em sala de aula, entre elas os jogos matemáticos, apontando:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problemas que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações.

O jogo e a ludicidade têm acompanhado o ser humano desde sua existência, faz parte da história do homem, por isso desperta a sua atenção e interesse,

conforme Ortiz (2005, p. 9) “o jogo está intimamente ligado à espécie humana. A atividade lúdica é tão antiga quanto a humanidade”.

Porém, o lúdico não pode ser apresentado apenas como um passatempo. O professor precisa planejar de forma contextualizada com o conteúdo pretendido para aprendizagem concretizar-se de forma como ele será utilizado em sala de aula. O jogo, inclusive o virtual, é um instrumento pedagógico muito importante para o ato de ensinar e aprender. Segundo Vygotsky (apud HATINGER, 2005, p. 84), podemos dizer que “o jogo é um elemento socializador e, conseqüentemente, algo muito importante para o desenvolvimento humano”. Para o autor, a criança é introduzida no mundo adulto pelo lúdico, e sua imaginação pode contribuir para sua habilidade conceitual.

Ao utilizar atividades lúdicas nas aulas de matemática, podemos despertar o interesse do aluno, aumentando sua participação e envolvimento no processo de ensino e aprendizagem. Atividades que despertam o interesse e desafiam, podem contribuir para a melhoria da atenção e da capacidade cognitiva, pois estimulam a imaginação e criatividade para produzir, explorar e refletir sobre o conteúdo pretendido.

De acordo com Moura (1992, p. 51),

Nas séries iniciais é que vamos encontrar as maiores possibilidades de trabalhar o problema e o jogo como elementos semelhantes. O que unifica é predominantemente o lúdico. As situações de ensino são (ou deveriam ser) de caráter lúdico, e estão (ou deveriam estar) constantemente desestruturando a criança, proporcionando-lhe a construção de novos conhecimentos.

Para ensinar a matemática, o professor tem a seu favor ferramentas que contribuem para uma resignificação da prática pedagógica. Entre as ferramentas lúdicas, destacamos os jogos e ambientes virtuais que podem tornar a aprendizagem prazerosa e gratificante para o aluno, além de reforçar os conteúdos. Jogos matemáticos são desafiadores e isso propicia ao aluno o desenvolvimento da criatividade necessária para analisar e tomar na resolução dos problemas cotidianos e a tecnologia é um item que atrai o interesse justamente por fazer parte de sua realidade cotidiana. Dessa forma, entendemos que se faz relevante a utilização de ferramentas lúdicas em sala de aula, aumentando assim o interesse e participação do aluno na referida disciplina.

3.2 A plataforma Khan Academy

A Khan Academy é uma organização sem fins lucrativos com sede em Mountain View, Califórnia, USA. Trata-se de uma plataforma adaptativa que disponibiliza gratuitamente uma vasta coleção de atividades e vídeos on-line para o ensino de matemática e ciências com temas que vão desde a álgebra e trigonometria para biologia e economia. Neste trabalho, nosso foco é a matemática.

Brusilovsky e Peylo (2003, p.165) explicam que os sistemas adaptativos são aqueles que buscam ser diferentes para estudantes diferentes, levando em consideração as informações acumuladas em modelos individuais dos aprendizes.

Para Brusilovsky (2003), as principais tecnologias de adaptação utilizadas por hipermídias e sistemas web adaptativos são:

(1) Seleção adaptativa de conteúdo – quando o usuário realizar a busca de uma informação relevante, o sistema pode selecionar e priorizar os itens mais importantes.

(2) Navegação adaptativa – quando o usuário navegar de um item para outro, o sistema pode manipular os links para oferecer um apoio adaptativo à navegação. A navegação adaptativa pode guiar os aprendizes tanto direta como indiretamente. Na orientação direta, por exemplo, os sistemas podem ocultar, ordenar ou comentar links.

(3) Apresentação adaptativa – quando o usuário alcançar uma página específica, o sistema pode apresentar seu conteúdo adaptativamente.

De acordo com o site pt.khanacademy.org, a plataforma Khan Academy teve origem no ano de 2004 e surgiu da iniciativa de seu fundador, Salman Khan, em ajudar uma prima que apresentava problemas na aprendizagem. Tudo começou com a necessidade de auxiliar a garota para compreensão do conteúdo de matemática. Khan e sua prima estavam separados por centenas de quilômetros e a solução foi criar vídeos explicativos e publicá-los no site de compartilhamento de vídeos Youtube. A estratégia de ensino adotada por Khan deu certo e logo surgiram outras crianças de seu convívio com a mesma dificuldade no aprendizado, todas elas com idade entre 10 e 11 anos.

Devido a demanda, Khan desenvolveu novas estratégias adaptadas à dificuldade propiciada pela distância, tendo então criado um programa de computador para que seus então alunos fizessem exercícios e ele pudesse acompanhar. Contudo, percebeu que o grande desafio realmente era o processo de aprendizado, resolvendo gravar vídeos e disponibilizá-los. Os vídeos eram uma solução que atenderia a várias necessidades, em primeiro lugar aos seus alunos que poderiam parar os vídeos e rever o conteúdo, ou mesmo assisti-lo no momento em que fosse mais conveniente.

Graças a sua capacidade de ensinar conceitos complexos de uma forma simples de ser entendida e em tutoriais fáceis de seguir, seus vídeos tornaram-se virais, ganhando a atenção da mídia e de empresas como a Microsoft e a Google, principais doadores para estruturação do projeto.

Em 2011, a plataforma foi lançada e além das aulas online, também trazia exercícios e maneiras de registrar a evolução do desempenho de cada estudante. A ideia, segundo o fundador, era que o sistema fosse usado em sala de aula para ajudar os professores a entenderem facilidades e dificuldades específicas de cada aluno em cada conteúdo ensinado.

Atualmente, o projeto já ultrapassou as fronteiras dos Estados Unidos, país de origem de Khan, e hoje é replicado em vários países do mundo. Esta replicação, segundo Khan, é o maior desafio atualmente, já que necessita de traduções dos vídeos para outras línguas.

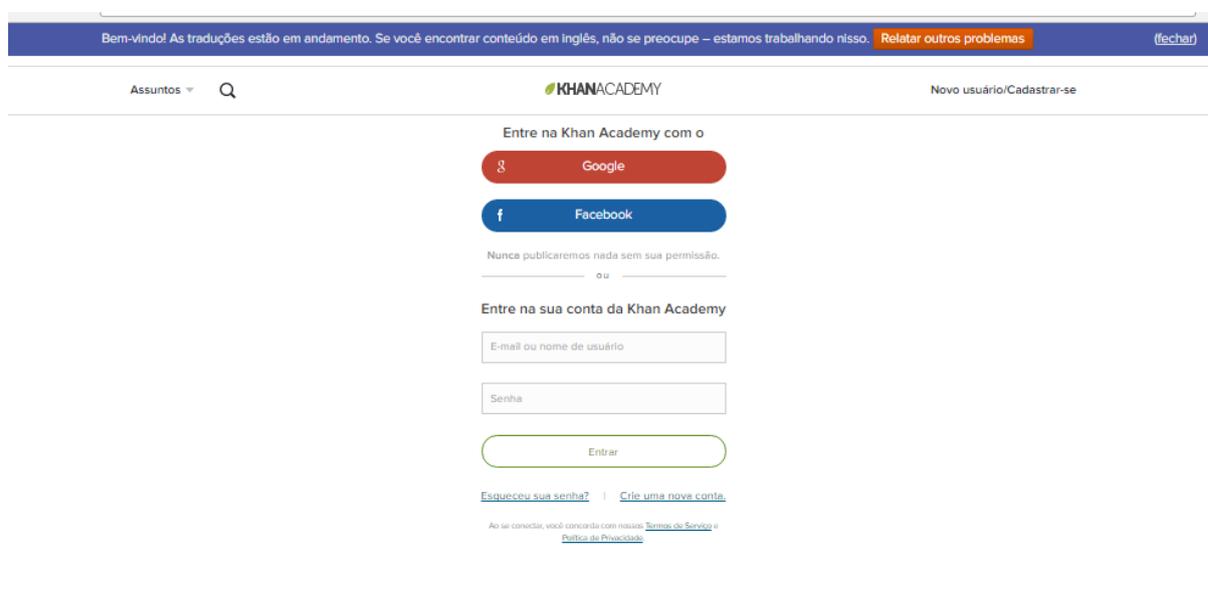
No Brasil, a Fundação Lemann, em parceria com o Instituto Natura e o Instituto Península, firmou convênio para traduzir os vídeos para o português e levar estas ferramentas produzidas pela Khan Academy para escolas públicas. Desde então, tem em seu banco de usuários mais de 5 milhões de brasileiros a desenvolverem suas habilidades de matemática. Além da tradução de aulas e exercícios, a Fundação Lemann também oferece um programa gratuito que leva a Khan Academy a escolas públicas

Segundo o site www.fundacaolemann.org.br, a Khan Academy é hoje o maior site para aprender matemática do mundo. Oferece vídeo - aulas e mais de 300 mil exercícios gratuitos, baseando-se em um ensino personalizado, pois reconhece quais habilidades o aluno domina e quais ainda precisa praticar. A parte lúdica da plataforma, fica por conta do incentivo que oferece aos alunos a dominar habilidades matemáticas para ganhar pontos e conquistar medalhas. Além disso, o professor

tem acesso imediato ao desempenho de seus alunos, podendo identificar as dificuldades de cada um.

A figura 1 demonstra a página inicial da plataforma, na qual o usuário pode se cadastrar gratuitamente.

FIGURA 1: Página inicial da Plataforma Khan Academy



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

O site é estruturado tanto para usuários individuais – incluindo desde crianças com conhecimentos iniciantes de matemática, até estudantes universitários– quanto para que professores possam usá-lo na sala de aula, acompanhando o progresso de cada aluno.

A Khan Academy oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado que habilita os estudantes a aprender no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. Além da matemática, são disponibilizados conteúdos de: ciência, programação de computadores, história, história da arte, economia, entre outros, conforme demonstramos na figura 2.

FIGURA 2: Visualização geral dos assuntos

Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Lembramos que nossa pesquisa se concentrou nos conteúdos da disciplina de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, especificamente no 4º ano.

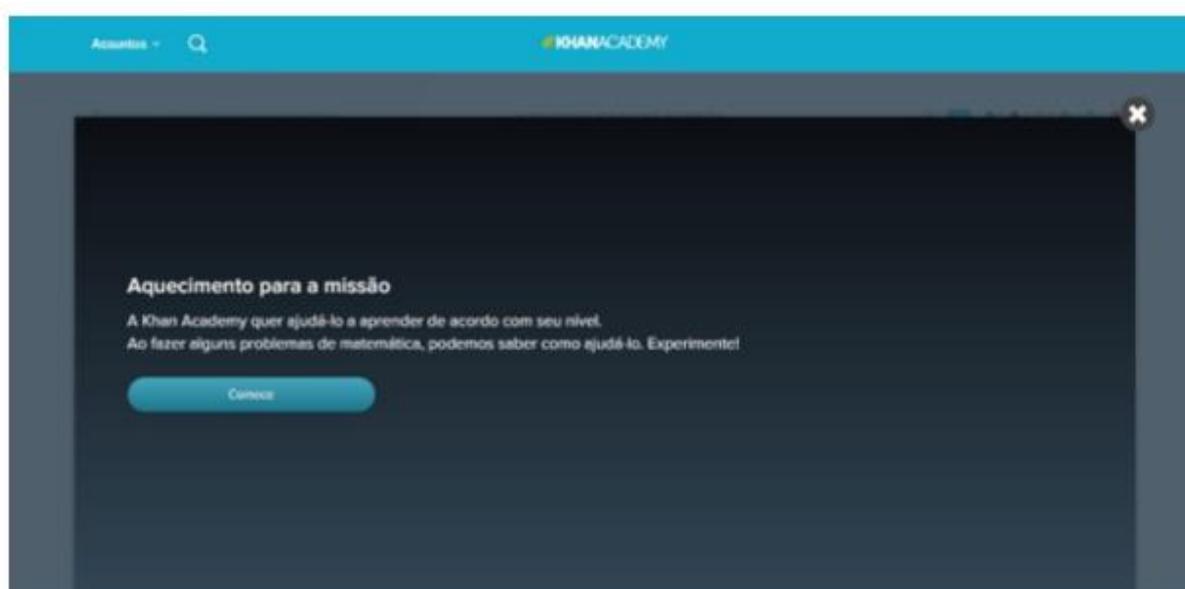
Os conteúdos da disciplina de matemática foram divididos em 557 habilidades e abrangem desde operações simples de soma até exercícios de cálculo, álgebra e geometria. Todos são acompanhados de vídeo aulas que explicam o conteúdo da matéria.

Muito do que a Khan Academy é hoje vem dos dados coletados por um sistema em segundo plano sobre a forma com que o aluno escolhe aprender. Esses dados são analisados e sobre eles a equipe realiza alterações na aplicação para poder ensiná-los cada vez melhor. Por meio dos perfis construídos pelos usuários, é possível traçar perfis para os alunos para descobrir onde eles apresentaram mais dificuldades e descobrir qual vídeo é mais eficaz.

Para Brito (2002), utilizar práticas pedagógicas que contemplem as diferenças entre os estudantes permitirá uma participação mais intensa nas atividades, pois as tornará mais motivadoras. Este ensino individualizado, segundo a própria autora, é o maior desafio que um professor enfrenta em sala de aula, pois é muito mais simples preparar aulas para um único tipo de aluno.

Quando o aluno ou professor faz o cadastro, a primeira coisa que aparece é um teste que vai diagnosticar o que o aluno já sabe, conforme demonstra a figura 3. Dessa forma, a plataforma automaticamente seleciona uma grade de exercícios, personalizando e individualizando o processo de ensino e aprendizagem. Destacamos ainda que o nível de dificuldade também vai variando conforme os acertos e erros dos alunos.

FIGURA 3 : Aquecimento para a missão



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

A plataforma usa a gamificação para se tornar atrativa e engajar o aluno em prol de um aprendizado prazeroso e efetivo, uma vez que os games já fazem parte do dia a dia da maioria dos alunos, nos computadores, em celulares, televisões interativas entre outros.

O termo gamificação é teoricamente novo e ainda não existe uma definição única. Segundo Fardo (2013, p.13), gamificação é “o uso de elementos, estratégias e pensamentos dos *games* fora do contexto de um *game*, com a finalidade de contribuir para a resolução de algum problema”. Ainda de acordo com o autor:

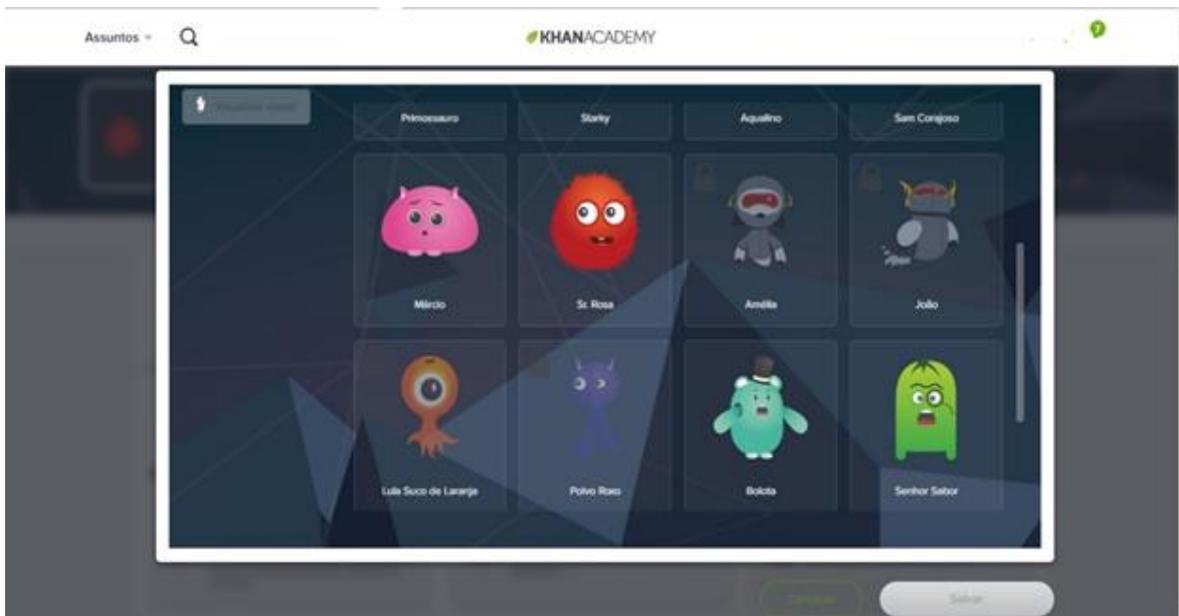
[...] O que a gamificação propõe, como estratégia aplicável aos processos de ensino e aprendizagem nas escolas ou em qualquer outro ambiente de aprendizagem, é utilizar um conjunto de elementos comumente encontrados na maioria dos games e aplicá-los nesses processos, com o intuito de gerar níveis semelhantes de envolvimento e dedicação daqueles que os games normalmente conseguem gerar. A gamificação também se dispõe a transpor os métodos de ensino e aprendizagem presentes nos games para a educação formal. (FARDO, 2013).

Algumas características principais dos games que são usados na gamificação foram classificados por Fardo (2013) e são elas:

- Narrativa: através de histórias envolve o jogador no jogo;
- Níveis: são as fases de um jogo que podem se tornar mais fáceis ou mais difíceis conforme a opção sinalizada;
- Regras: são específicas de cada jogo e devem ser seguidas
- Desafios/ Missões: que em determinados momentos para passar de fase ou ir para outro lugar você precisa cumprir;
- Recompensa: bônus que se ganha após cumprir determinado desafio/missão
- Pontuação ou progressão: que se conquista ao longo do jogo;
- Feedback: ação imediata sobre as escolhas, possibilitando uma reavaliação das escolhas e atitudes tomadas.

A plataforma Khan Academy oferece aos alunos a possibilidade de estudar Matemática usando a gamificação do sistema de aprendizagem. Essa abordagem permite ao aluno a possibilidade de obter recompensas conforme realize corretamente as atividades ou assista às videoaulas, que estão disponíveis em todas as atividades oferecidas pela plataforma.

São disponibilizados 2 tipos de recompensa. A primeira são os avatares que são liberados automaticamente de acordo com os pontos que o aluno ganha, conforme ilustramos na figura 4.

FIGURA 4: Avatares

Fonte: Site da plataforma Khan Academy

A segunda são as medalhas conquistadas pelo aluno, conforme o mesmo realiza as atividades propostas pela plataforma ou indicadas pelo professor. A Figura 5, traz a tela da plataforma na qual aparece o quadro de medalhas a serem conquistadas pelo aluno.

FIGURA 5: Quadro de medalhas

Fonte: Site da Plataforma Khan Academy

De acordo com Corrêa (2016, p. 20), “é essa estrutura que se assemelha muito a um jogo de vídeo game, no qual o aluno faz o papel do jogador e as fases do jogo são as missões que o aluno deve completar. Completando as missões, o aluno é premiado com recompensas.”

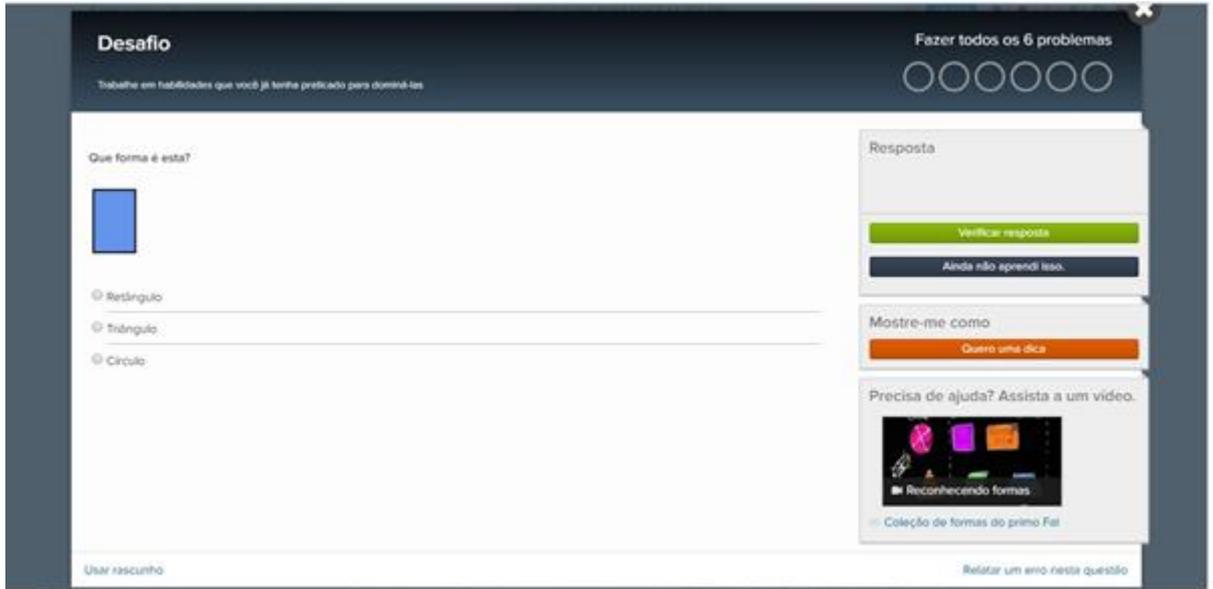
A plataforma também utiliza outro elemento dos games, que são os desafios. Os desafios são atividades geradas à partir dos conteúdos que o aluno já realizou. Os desafios necessitam ser cumpridos para que o aluno consiga mudar de nível ou concluir a aquisição de determinada habilidade e aparece depois de 12 horas que o aluno fez uma sequência de exercícios corretamente.

FIGURA 6: Desafio

The screenshot shows the Khan Academy interface for 'Fundamentos de matemática'. On the left, there is a progress indicator showing 8% progress. Below it, a legend indicates: 7 habilidades dominadas (dark blue), 0 habilidades do nível 2 (medium blue), 1 habilidade do nível 1 (light blue), 0 habilidades praticadas (very light blue), and 85 habilidades não iniciadas (grey). A 'Praticar' button is visible at the bottom left. On the right, under 'HABILIDADES PARA VOCE FAZER EM SEGUIDA', there is a 'DESAFIO' section with a trophy icon and a description: 'Reforçar as habilidades que já foram praticadas'. Below this, three challenge cards are listed: 'Compare tamanhos' (Compare two objects to see which is larger, smaller, or the same), 'Conte objetos 1' (Count up to ten objects, organized perfectly in rows and columns), and 'Conte em figuras' (Count objects in figures). Each challenge card has a 'Praticar' button.

Fonte: Site da plataforma Khan Academy

No desafio, o aluno também pode pedir dicas e assistir ao vídeo, conforme ilustramos na figura 7

FIGURA 7: Atividade do desafio

Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Quando o aluno termina o desafio, aparece o resumo (um tipo de feedback) de quantos pontos conseguiu, os avatares que conquistou, as habilidades que foram dominadas e as quais conseguiu mudar de nível, conforme ilustramos na figura 8.

Figura 8: Conclusão do desafio

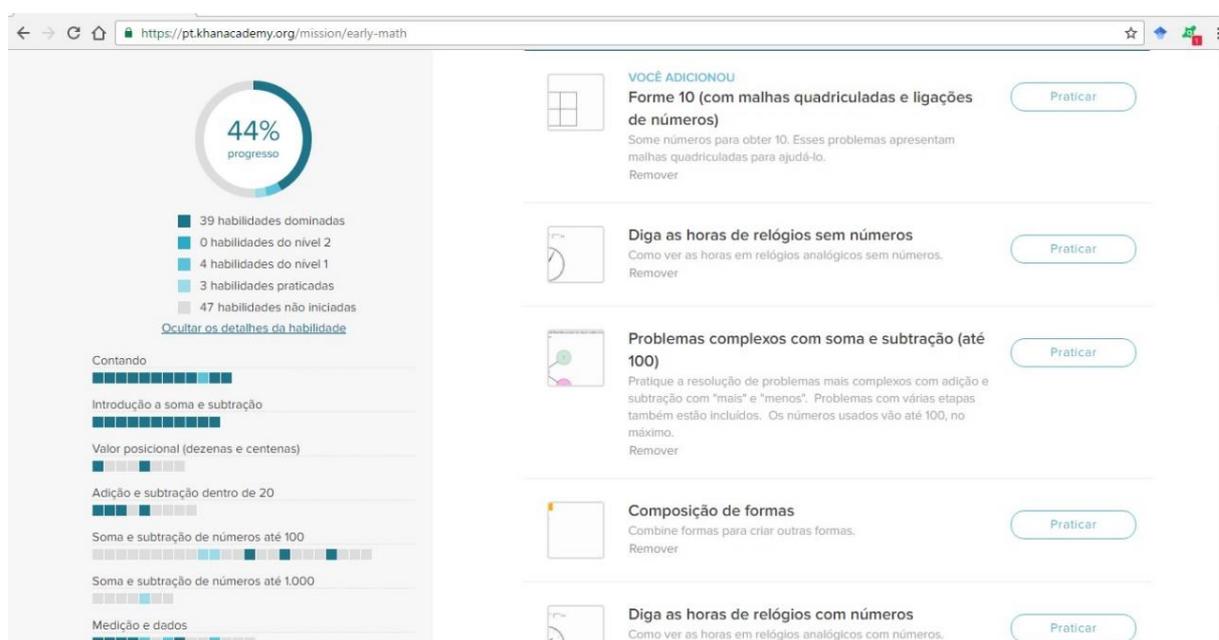
Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Segundo Salen & Zimmerman (2012), uma das principais características do game, é o feedback imediato, interativo. Isso se torna importante uma vez que o aluno consegue na hora ver o que acertou ou errou, possibilitando uma maior reflexão sobre o seu aprendizado. Na plataforma Khan Academy, o aluno consegue na hora ver se errou o exercício e enquanto não acertar 5 questões consecutivas, ele não passa para o seguinte. O aluno tem 2 opções: assistir ao vídeo e tentar resolver novamente ou pedir as dicas, que são explicações escritas de como resolver as atividades.

A plataforma também trabalha com sistema de pontuação que vai variando conforme os erros e acertos nos exercícios e nos desafios.

O aluno pode acompanhar seu desempenho e visualizar as atividades propostas através da tela inicial, conforme ilustrado na figura 9.

FIGURA 9: Tela inicial

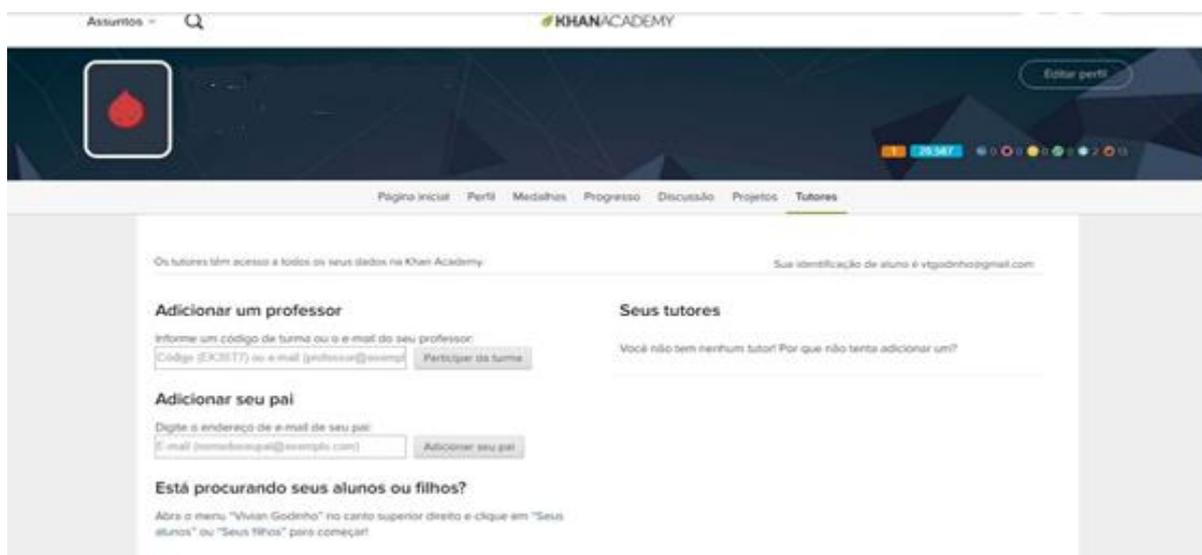


Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Do lado esquerdo, aparece o resumo do desempenho do aluno dentro da plataforma, seu progresso, as habilidades dominadas, habilidades em nível 1, 2 e 3 que serão dominadas em desafios e as habilidades não iniciadas.

O professor e os pais podem ter total acesso a tudo que o aluno faz na plataforma. No cadastro do aluno, é possível adicionar tutores que poderão acompanhar todo o progresso do aluno, através de relatórios que apontam detalhadamente todo o seu desenvolvimento.

FIGURA 10: Cadastro de tutores



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

A plataforma fornece alguns relatórios que detalham tudo que o aluno fez. O professor ou tutor consegue ver o progresso do aluno ou da sala toda, podendo selecionar o relatório que melhor atende o seu objetivo. No “progresso por habilidades”, o professor pode indicar atividades para a sala toda ou individualmente. Há também o relatório em tempo real, que mostra automaticamente o que os alunos estão fazendo na plataforma. Enquanto os alunos exploram a ferramenta e realizam os exercícios, o professor consegue acompanhar o percentual de acertos dos estudantes, o número de vezes que eles tentaram um exercício até conseguir chegar ao resultado correto e aos vídeos que eles assistiram durante a aula e fora dela.

FIGURA 11: Relatórios



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Para Bona (2012) e Notare (2009), as tecnologias digitais, integradas ao currículo escolar, podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo, o raciocínio lógico, a concentração e a atenção, que são fundamentais para a construção do conhecimento, mais especificamente, o conhecimento matemático

A informática quando adotada nas escolas deve se integrar ao ambiente e a realidade dos alunos, não só como ferramenta, mas como recurso interdisciplinar, constituindo-se também em alguma coisa a mais que o professor possa contar para bem realizar seu trabalho, desenvolvendo com os alunos atividades, projetos e questionamentos (VEIGA, 2001).

Com os recursos que esta plataforma oferece, o professor em conjunto com a equipe pedagógica da escola, pode focar o ensino nas dificuldades dos alunos e prosseguir com o aprendizado customizado para determinados grupos, avançando o aprendizado com aqueles que tiveram melhores desempenhos. O desempenho de cada um é apresentado e registrado pelo sistema, que irá fornecer aos profissionais dados que serão úteis para planejamento de atividades futuras, potencializando o ensino focado especificamente para determinados grupos, sistematizando a maneira de aplicar o conteúdo.

4. A trajetória da pesquisa

Estamos na situação de uma criancinha que entra em uma imensa biblioteca, repleta de livros em muitas línguas. A criança sabe que alguém deve ter escrito aqueles livros, mas não sabe como. Não compreende as línguas em que foram escritos. Tem uma pálida suspeita de que a disposição dos livros obedece a uma ordem misteriosa, mas não sabe qual ela é. *Albert Einstein*

Neste capítulo apresentamos os caminhos percorridos para a concretização deste trabalho. Detalhamos a trajetória percorrida no processo de investigação do nosso objeto de estudo, no qual estabelecemos uma sequência de procedimentos que buscaram responder as questões que o norteiam.

4.1 Escolha e descrição do tipo de pesquisa

Detalharemos aqui, a metodologia adotada na pesquisa, seus instrumentos e procedimentos de coleta de dados, os recursos utilizados e os participantes envolvidos.

A metodologia escolhida foi a pesquisa de abordagem qualitativa-quantitativa, participante. Escolhemos tal abordagem por nos possibilitar a obtenção das respostas às perguntas iniciais deste trabalho que surgiram de nossas vivências como docente, assim, alcançar os objetivos propostos.

De acordo com Godoy (1995), as pesquisas qualitativas são exploratórias, ou seja, estimulam os entrevistados a pensarem livremente sobre algum tema, objeto ou conceito. São usadas na busca de percepções e entendimentos sobre uma questão, abrindo espaço para a interpretação.

Na pesquisa quantitativa, segundo Fonseca (2002, p. 20):

os resultados da pesquisa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações

entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Segundo Thiollent (2007, p.10), a pesquisa participante pode conceder ao pesquisador “meios de se tornarem capazes de responder com maior eficiência aos problemas da situação em que vivem, em particular sob forma de diretrizes de ação transformadora”.

A metodologia qualitativa-quantitativa e participativa possibilita o contato direto do pesquisador com o objeto ou situação a ser estudada. Por meio da participação direta no ambiente de estudo, o investigador passa a ser instrumento de coleta de dados da pesquisa.

Gil (2010, p. 43), afirma que a pesquisa participante:

Trata-se, portanto de um modelo de pesquisa e que difere dos tradicionais porque a população não é considerada passiva e seu planejamento e condução não ficam a cargo de pesquisadores profissionais. A seleção dos problemas a serem estudados não emerge da simples decisão dos pesquisadores, mas da própria população envolvida, que os discute com os especialistas apropriados.

Quanto aos procedimentos, optamos pela pesquisa de campo, na qual por meio da observação e registros do uso da plataforma Khan Academy, pudemos analisar e construir hipóteses a respeito de seu desempenho no ensino da matemática.

De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa.

Esta pesquisa de natureza qualitativa-quantitativa, na modalidade participante foi realizada em campo escolar, conforme relatado adiante, no ano de 2016 com a participação da pesquisadora enquanto professora orientadora de informática educacional, da professora da turma e de 32 alunos do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal.

Informamos que a presente pesquisa está vinculada ao curso de Mestrado Profissional, do Programa Docência para a Educação Básica, o qual busca entrelaçar os conhecimentos produzidos na universidade à prática pedagógica dos professores que atuam na Educação Básica.

A pesquisadora esteve inserida no lócus da pesquisa para acompanhar as aulas de matemática com o uso da plataforma Khan Academy, analisar o desempenho dos alunos por meio dos relatórios e desenvolver um guia didático para o uso da plataforma enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem em sala de aula.

4.2 Local da pesquisa: contexto escolar

Descrevemos aqui o contexto escolar e o ambiente no qual a pesquisa foi realizada. Para realizar tal descrição, recorreremos à algumas fontes de informação, sendo elas: Projeto Político Pedagógico (PPP) e equipe gestora (diretora e coordenadora pedagógica).

Apontaremos brevemente as características da região em que se localiza a escola, recursos humanos, características dos alunos, estrutura física do prédio escolar, seu entorno e outras características relevantes ao objeto de pesquisa.

Realizamos a pesquisa em uma escola do Sistema Público Municipal que atende alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (2016), a instituição escolar está localizada no centro da cidade do interior do estado de São Paulo, mas atende alunos de bairros próximos.

O prédio fica próximo à uma escola de Educação Infantil (EMEI), ao hospital e à Diretoria Municipal de Educação (DME). A escola foi inaugurada há 50 anos e atendia no início apenas alunos da educação infantil. Após a reforma, ocorrida no ano de 2002, passou a atender apenas alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Hoje, a EMEF atende cerca de 350 alunos, com faixa etária entre 06 e 11 anos, entre o 1º e o 5º ano do ensino fundamental, sendo 13 turmas divididas entre o período matutino e vespertino, conforme podemos observar no quadro 4.

Quadro 1: Salas referentes ao ano de 2016

Ano de ensino	Números de salas do período da manhã	Números de salas do período da tarde	Total de salas por ano
1º ano	2	1	3
2º ano	2	1	3
3º ano	1	1	2
4º ano	1	2	3
5º ano	1	1	2
Totalidade	8	5	13

Fonte: Lista piloto da escola

O quadro funcional da escola é composto por 28 colaboradores, sendo eles: equipe gestora (diretora e coordenadora), a pesquisadora (Professora Orientadora de Informática Educacional), profissionais ligados diretamente aos alunos (professores, agentes escolares e estagiários), profissionais que dão suporte ao funcionamento da escola (agentes de conservação e limpeza e agente administrativo), conforme demonstrado no quadro 5.

Quadro 2: Organização Funcional da Escola

Número de funcionários	Denominação do cargo	Nível de ensino necessário para o cargo
1	Diretor de escola	Graduação em Pedagogia
1	Coordenador pedagógico	Graduação em Pedagogia
13	Professor de ensino fundamental	Magistério
1	Prof. Orientador de informática educacional	Especialização
1	Prof. de Educação especial	Especialização
1	Professor substituto	Magistério
1	Professor de Inglês	Graduação em Letras/Inglês
1	Agente administrativo (Secretário)	Ensino médio
2	Agente de organização escolar	Ensino Médio
2	Agentes de serviços gerais (merendeiras)	Ensino fundamental

2	Agente de limpeza	Ensino fundamental
2	Estagiário	Cursando Pedagogia

Fonte: Projeto Político Pedagógico da escola

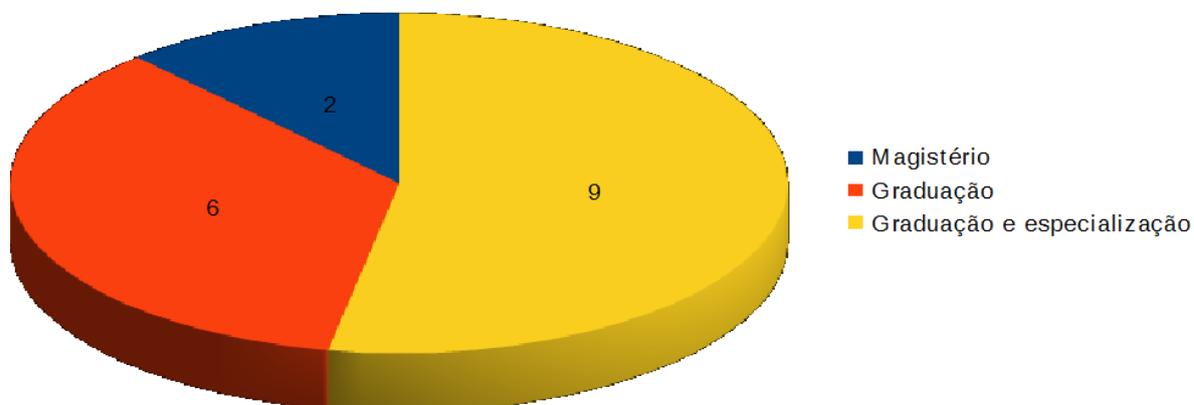
Com relação a carga horária dos professores da escola, há algumas diferenças. Encontramos professores com jornadas semanais de 40, 35 e 30 horas. As horas são distribuídas entre o trabalho em sala de aula e outras atividades pedagógicas.

Os professores que cumprem 40 horas semanais têm atividades distribuídas em: 25 horas com alunos, 2 horas de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC), 3 horas de formação continuada, 2 horas de aceleração da aprendizagem, 1 hora de atendimento aos pais, 2 horas de Trabalho Pedagógico (HTP) de livre escolha e 5 horas destinadas ao preparo de aulas.

Os professores que possuem 35 horas em sua jornada, cumprem: 25 horas com alunos, 2 horas de HTPC, 3 horas de formação continuada, 2 horas de HTP de livre escolha e 3 horas para o preparo de aulas.

Por fim, os professores com jornada de 30 horas semanais, cumprem: 25 horas com alunos, 2 horas de HTPC, 2 horas de HTP de livre escolha e 1 hora para preparo de aulas.

Quando analisamos a formação acadêmica dos professores, também encontramos diferenças em suas titulações, como podemos observar no gráfico 1.

GRÁFICO 1: Formação acadêmica dos professores

FONTE: Arquivo da escola

Podemos notar por meio do gráfico 1 que dos 17 professores que atuam na escola, 02 possuem formação no magistério, 6 possuem graduação e 9 possuem graduação e especialização

A escola conta com um espaço físico adequado para atender o número de alunos matriculados, com infraestrutura e ambientes amplos, conforme detalhado no quadro 6.

Quadro 3: Infraestrutura da escola em 2016

Ambiente	Quantidade
Salas de aula	8
Biblioteca	1
Laboratório de Informática	1
Sala de Atendimento Educacional Especializado (A.E.E)	1
Sala da direção/ coordenação	1
Sala dos professores	1
Secretaria	1
Sala para xerox	1
Cozinha	1

Pátio	1
Quadra descoberta	1
Sanitários para professores e funcionários	3
Sanitários para deficiente	1
Sanitários feminino para alunos	3
Sanitários masculino para alunos	3

Fonte: Projeto Político Pedagógico da escola 2016

Com relação aos equipamentos eletrônicos disponíveis para utilização nas aulas, a escola, assim como todas da rede municipal, conta com uma diversidade de itens, conforme apresentamos no quadro 7.

Quadro 4: Equipamentos eletrônicos e quantidade em 2016

Equipamento	Quantidade
Computadores para alunos	15
Notebooks para alunos	17
Computadores para professor	3
Computadores administrativos	4
Projetor interativo	1
Datashow	1
TVs	2
Aparelho de DVD	2
Rádio com entrada USB	2
Rádio	5
Caixa de som	2
Impressora	4
Câmera fotográfica	2
Aparelho de fax	1
Copiadora	1

Fonte: Projeto Político Pedagógico da escola 2016

Com relação ao uso das TDIC, o município possui investimento na área. A informática educacional faz parte do currículo e em todas as escolas há disponível 1 computador por aluno, conectados à internet.

Os laboratórios de informática das escolas são geridos por uma professora orientadora de informática educacional (POIE), que tem como função auxiliar os professores no planejamento das aulas e alinhamento do currículo com o uso das TDIC, além de acompanhar e registrar as aulas com os alunos no laboratório de informática.

4.3 Os participantes da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2016, com 32 alunos do 4º ano do primeiro ciclo do ensino fundamental do período vespertino e a professora da classe.

Dentre os alunos participantes, 5 frequentavam o reforço escolar e 2 eram atendidos pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Em relação ao acesso às TDIC pelos alunos participantes da pesquisa, em conversa informal, relataram que tinham familiaridade com as tecnologias digitais, especialmente celular, tablets, computadores e notebook. Segundo os próprios alunos, os equipamentos eram utilizados para jogos, vídeos e redes sociais.

Além dos alunos, contamos também com a participação da professora da turma, que acompanhou as aulas com a plataforma. Em relação ao conhecimento tecnológico e da plataforma Khan Academy, a mesma relatou ter pouco conhecimento do instrumento pesquisado.

4.4 O percurso metodológico

A ideia da pesquisa surgiu de uma inquietação a respeito do uso da ferramenta tecnológica e o resultado que teria no processo de ensino e aprendizagem da matemática em ambiente escolar.

A partir disso, começamos a trilhar a pesquisa, delineando seus métodos e instrumentos que nos permitiriam a obtenção de respostas as indagações e suspeitas iniciais.

O percurso metodológico adotado compreendeu a revisão bibliográfica, os procedimentos éticos, os instrumentos de análise didática, a confecção do guia didático e a análise final dos dados.

A primeira fase da pesquisa, concentrou-se no estudo de obras literárias referentes ao tema deste trabalho. De acordo com Lüdke (2012, p.1) “para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele.”. Ainda sobre as referências bibliográficas, Marconi e Lakatos (2003, p.158) as define como um “apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema”.

Ao partir desse princípio, selecionamos livros, teses, dissertações e artigos científicos que pudessem nos trazer o embasamento necessário para o desenvolvimento da dissertação. Realizamos o levantamento dessas bibliográficas no acervo dos seguintes bancos de dados: Biblioteca da FC/ Unesp – Bauru, Banco da Capes, Biblioteca Digital C@thedra e no Scielo.

Ressaltamos que a revisão bibliográfica é um item indispensável na estruturação teórica da pesquisa de campo e esteve presente durante todo o processo de desenvolvimento da mesma.

Na segunda fase, solicitamos a autorização da diretora da instituição escolar do lócus da pesquisa, para a coleta de dados e registro do acompanhamento das aulas com a plataforma Khan Academy.. Lembramos que as aulas com a plataforma já aconteciam na escola e portanto, não necessitamos de autorização dos responsáveis pelos alunos para aplicação do projeto.

No ano de 2014, o município firmou uma parceria com a Fundação Lemann para a utilização da plataforma Khan Academy nas aulas de matemática, com alunos do 3º ao 5º ano do ensino fundamental.

Os professores passaram por um breve esclarecimento sobre a plataforma e foi sugerido que a utilizassem em suas aulas de matemática 2 horas semanais.

Notamos que as aulas com a plataforma eram ministradas sem intencionalidade, de forma solta e sem planejamento, no qual o professor deixava o aluno livre para escolher atividades na plataforma, sem acompanhar seu desempenho. Não havia planejamento das atividades a serem desenvolvidas pelos alunos. Surgiu assim uma certa inquietação por parte da pesquisadora a respeito do

uso da plataforma e dos possíveis efeitos que surtiria no ensino e aprendizagem dos alunos desse ciclo de aprendizagem.

O próximo passo foi selecionar instrumentos de coleta de dados que nos permitissem investigar a experiência do uso da plataforma Khan Academy enquanto instrumento didático no ensino e aprendizagem da matemática.

4.4.1 Procedimentos e instrumentos de coleta de dados

Para atingir os objetivos delineados, baseamos os dados iniciais de desempenho dos alunos no resultado das provas de avaliação aplicadas pelo município (SAELP), que avaliam a aprendizagem dos alunos nas disciplinas de português e matemática nos meses de abril, julho e novembro de cada ano. Selecionamos a turma que teve um resultado aquém do esperado para o ciclo educacional.

Para acompanhar o progresso dos alunos com a utilização da Khan Academy, utilizamos os relatórios gerados pela própria plataforma.

Com a finalidade de investigar as impressões iniciais que os alunos tinham a respeito da disciplina, aplicamos um questionário com os participantes no início (abril de 2016) e no final do projeto (outubro de 2016).

Elaboramos um questionário, sendo que as perguntas foram elaboradas de acordo com a faixa etária dos participantes. As perguntas estiveram relacionadas às aulas de matemática em sala de aula convencional e a visão que os alunos tinham a respeito da disciplina.

Apresentaremos no quadro 7, o roteiro do questionário realizado com os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental I. Foram elaboradas sete questões e todos os alunos participaram dessa etapa.

A respeito da escolha do instrumento para a coleta de dados, Lüdke e André (2012, p.15) esclarecem que “embora já tenha havido algumas tentativas para especificar o processo de coleta de dados durante a observação participante, não existe um método que possa ser recomendado como o melhor ou mais efetivo”. Entendemos que a escolha do método a ser utilizado pode variar e se faz de acordo com as necessidades da pesquisa e do objeto a ser estudado.

Depois da autorização concedida pela diretora da unidade escolar, demos início à pesquisa de campo com a coleta de dados obtida por meio do resultado da avaliação do mês de abril de 2016.

Após o diagnóstico, iniciamos as aulas com o uso da Khan Academy com os participantes, acompanhando e registrando o desempenho, dúvidas e dificuldades dos alunos por meio dos relatórios gerados pela própria plataforma.

Como produto educacional, tivemos um guia didático que tem como objetivo servir como suporte à alunos e professores na utilização da plataforma Khan Academy em sala de aula.

4.4.1.1 Produto educacional

Como exigência do Mestrado Profissional, elaboramos um produto educacional que consiste em um guia didático sobre a experiência que tivemos com a utilização da plataforma Khan Academy no ensino e aprendizagem da matemática, tendo como objetivo orientar alunos e professores para o uso da plataforma em ambiente escolar, fornecendo sugestões que facilitem e complementem o uso da ferramenta.

Nesta modalidade de Pós-Graduação, procura-se articular os conhecimentos teóricos com a prática docente. Sendo assim, nosso guia didático estará disponibilizado no apêndice deste trabalho, para conhecimento de outros profissionais da educação

4.4.2.1 Guia Didático

Ao longo da aplicação do projeto, nos deparamos com alguns problemas e dificuldades no uso da plataforma Khan Academy. Resolvemos então formular um guia didático que fosse útil para alunos e professores obterem melhores resultados com o uso dessa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

O material didático tem um papel fundamental para a construção do conhecimento, já que as tarefas de aprendizado, em si compiladas, configuram uma das mais importantes variáveis externas na motivação dos alunos (LIMA, 2005; JACOB, 2002; STIPEK, 2001; PINTRICH e SCHUNK, 1996).

O recurso é disponibilizado no ambiente escolar, porém, se não conseguirmos fazer o uso correto, explorando todas as suas possibilidades, não atingirá os objetivos propostos enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem.

Assim, a construção e elaboração do Guia Didático tem como objetivo contribuir em nível de interação e aprendizagem, sob o horizonte de assegurar um processo educativo que seja relevante para o aluno, visando também enriquecer a prática pedagógica, através da experiência que vivenciamos em sala de aula.

O objetivo do trabalho com a plataforma é fazer com que o aluno possa ter condições de desencadear também o gosto pela matemática, isso porque na proposta do uso da Khan Academy, rompe-se com a prática comum de sala de aula, fazendo uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem.

Com relação aos conteúdos, o Guia Didático está organizado da seguinte forma:

Introdução: Breve apresentação de como surgiu a ideia do projeto, apresentação da autora e objetivos.

Unidade I - Conhecendo a Plataforma: Apresentação do projeto da plataforma Khan Academy, seu histórico e objetivos propostos.

Unidade II – Propostas de utilização da ferramenta. Baseado na experiência que tivemos com a pesquisa, traremos algumas formas de utilização da plataforma Khan Academy em ambiente escolar, utilizando material complementar. Diante da nossa experiência vivenciada em sala de aula com o uso do recurso, sugerimos alguns materiais que complementam e suprem algumas faltas observadas na plataforma.

Lembramos que não pretendemos com esse guia suprir todas as faltas, mas disponibilizar algo de concreto que possibilite alunos e professores desencadear interações no âmbito da aprendizagem e explorar o potencial que esse recurso traz para a aprendizagem da matemática.

5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (PAULO FREIRE, 2003, p.14).

Nesta fase da pesquisa apresentaremos o resultado da avaliação diagnóstica realizada pelos alunos, os dados levantados por meio da aplicação dos dois questionários (inicial e final) e dos relatórios das aulas com a plataforma Khan Academy.

O projeto com a Plataforma Khan Academy foi aplicado durante o ano de 2016, entre os meses de abril e novembro, substituindo, no início, 2 aulas de matemática em sala de aula, por 2 aulas com a plataforma no laboratório de informática.

A primeira avaliação, que chamamos de diagnóstica, foi realizada pouco antes do início do projeto, no mês de abril de 2016 e serviu para selecionar a turma participante da pesquisa e como base para a comparação do conteúdo disponibilizado pela plataforma e as habilidades objetivadas pelo sistema municipal. A avaliação contemplou as seguintes habilidades:

Quadro 5: Habilidades SAELP – Matemática

4º ano
H1– Compreender e utilizar os conceitos e propriedades do Sistema de numeração decimal (ordens e classes, valor posicional, composição e decomposição).
H2 – Compreender as propriedades de sequências numéricas, antecessor e sucessor de números do sistema de numeração decimal.
H3 – Resolver situações problema contextualizadas envolvendo a adição e a subtração por meio de estratégias próprias.
H4 – Resolver situações problema contextualizadas envolvendo a multiplicação e divisão por meio de estratégias próprias.
H5 – Reconhecer números decimais e fracionários em suas diferentes formas de apresentação.

H6 – Resolver situações problema envolvendo noções de perímetro e área em malha quadriculada.
H7 – Reconhecer e utilizar unidades de medida (sistema monetário, espaço de tempo (dia/mês/ano) e tempo (hora/minuto) em situações contextualizadas.
H8 – Resolver situações problema contextualizadas que envolvam unidades de medida (comprimento – massa – capacidade).
H9 – Reconhecer semelhanças e diferenças entre planificações de figuras tridimensionais e sólidos geométricos (faces, arestas e vértices).
H10 – Interpretar e organizar informações em tabelas e gráficos.

Fonte: Diretoria Municipal de Educação

Como já dissemos anteriormente, as turmas selecionadas para o trabalho apresentaram um resultado inferior às demais na habilidade selecionada, conforme demonstramos no quadro 10.

Quadro 6: Resultados da avaliação diagnóstica

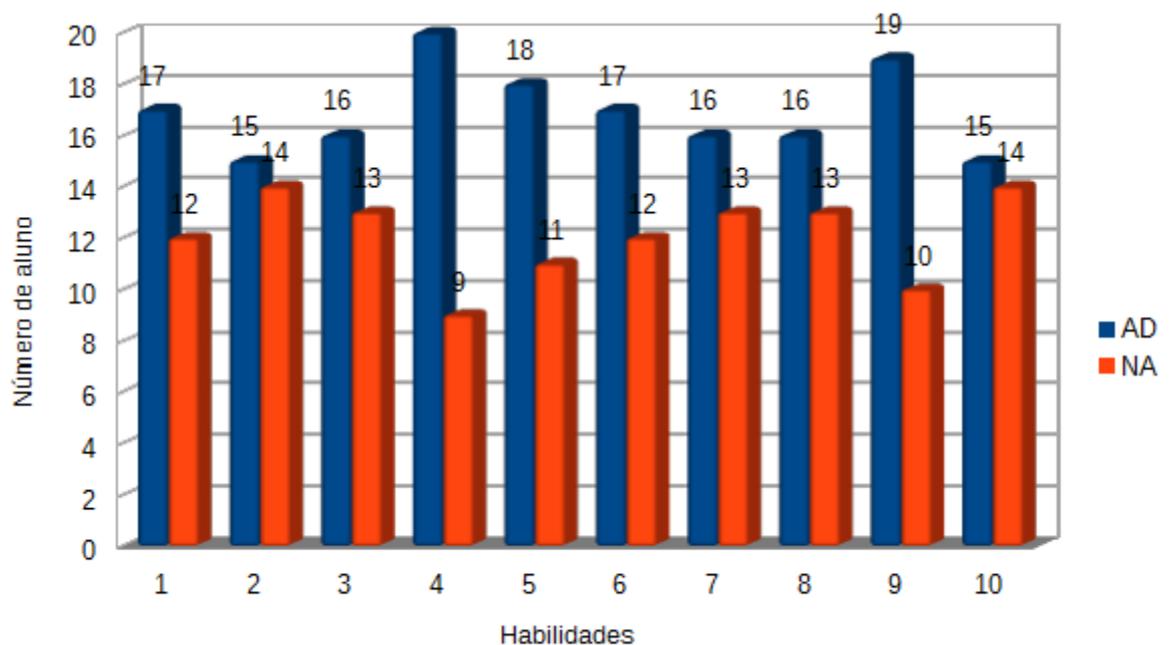
	Turma A Total de alunos: 29	Turma B Total de alunos: 32	Turma C Total de alunos: 31
Habilidade 1	AD: 17 NA: 12	AD:12 NA: 20	AD: 19 NA: 12
Habilidade 2	AD: 15 NA: 14	AD:15 NA: 17	AD: 16 NA: 15
Habilidade 3	AD: 16 NA: 13	AD: 16 NA: 16	AD: 16 NA: 15
Habilidade 4	AD: 20 NA: 09	AD: 15 NA: 17	AD:18 NA: 13
Habilidade 5	AD: 18 NA: 11	AD: 18 NA: 14	AD: 16 NA: 15
Habilidade 6	AD: 17	AD: 14	AD: 17

	NA: 12	NA: 18	NA: 14
Habilidade 7	AD: 16 NA: 13	AD: 16 NA: 16	AD: 19 NA: 13
Habilidade 8	AD: 16 NA: 13	AD: 15 NA: 17	AD: 17 NA: 16
Habilidade 9	AD: 19 NA: 10	AD: 14 NA: 18	AD: 18 NA: 13
Habilidade 10	AD: 15 NA: 14	AD: 13 NA: 19	AD: 17 NA: 16

As três classes do 4º ano da unidade escolar foram nomeadas como turma A, turma B e Turma C.

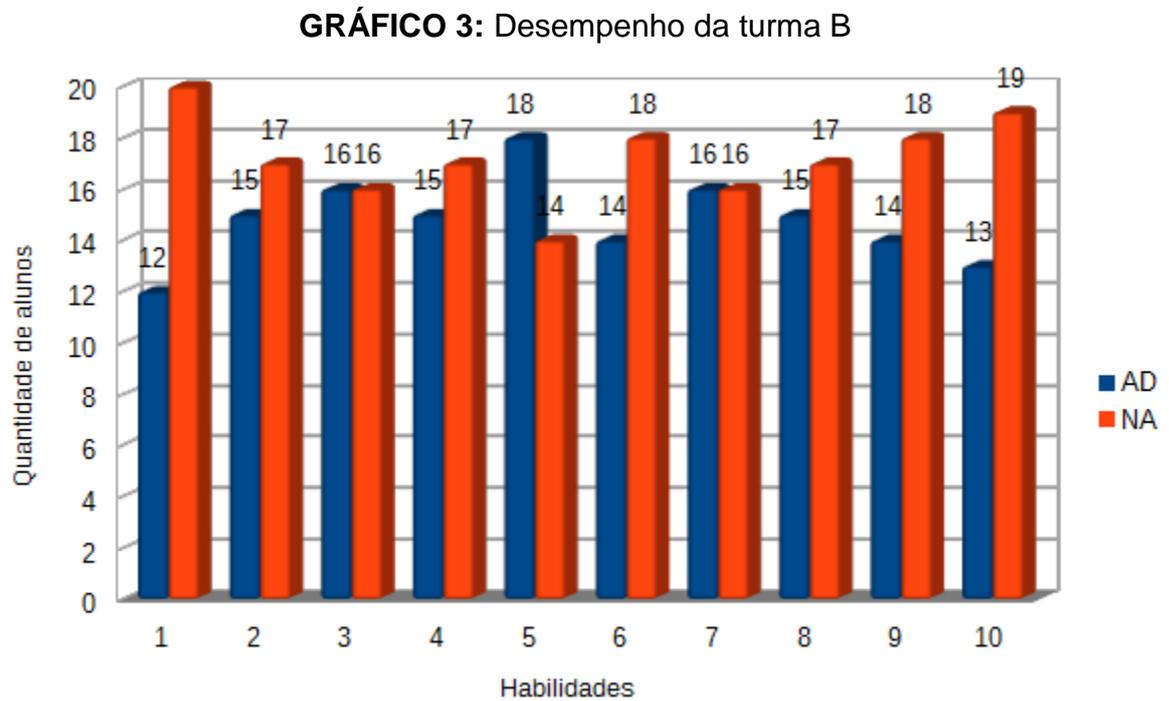
Cada Habilidade foi avaliada através de uma questão. Classificamos os resultados em: “Adquirido” (AD) e “Não Adquirido” (NA). Para que a habilidade fosse considerada “adquirida”, o aluno deveria acertar a questão proposta.

GRÁFICO 2: Desempenho da turma A



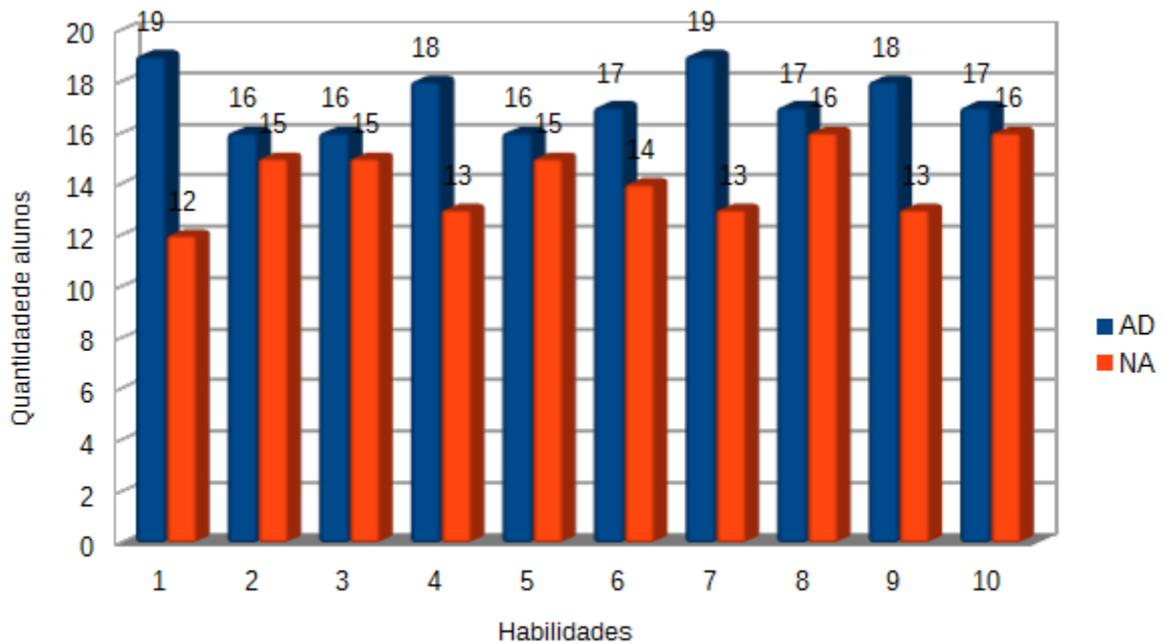
Fonte: Arquivo da pesquisadora

Analisando o gráfico, notamos que na turma A, a maioria dos alunos acertaram as dez questões da avaliação.



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Na turma B, a maioria dos alunos errou a questão 1 e a questão 2. Na questão 3, metade da turma acertou e a outra metade errou a resposta.

GRÁFICO 4: Desempenho da turma C

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Na turma C, houve um maior número de acertos nas questões.

Levando em consideração o número maior de alunos que ainda não adquiriram as habilidades, escolhemos a turma B para aplicar nossa pesquisa.

Após a escolha da turma, aplicamos o primeiro questionário, conforme apresentado no quadro 7, que teve como objetivo entender como os alunos da turma reagem à matemática, quais eram suas impressões sobre a disciplina. Demonstramos os resultados no quadro 08.

Quadro 7: Questionário inicial

Pergunta 1: Você gosta das aulas de matemática?

Sim () Não () às vezes ()

Pergunta 2: Matemática é a disciplina que você mais gosta?

Sim () Não () às vezes ()

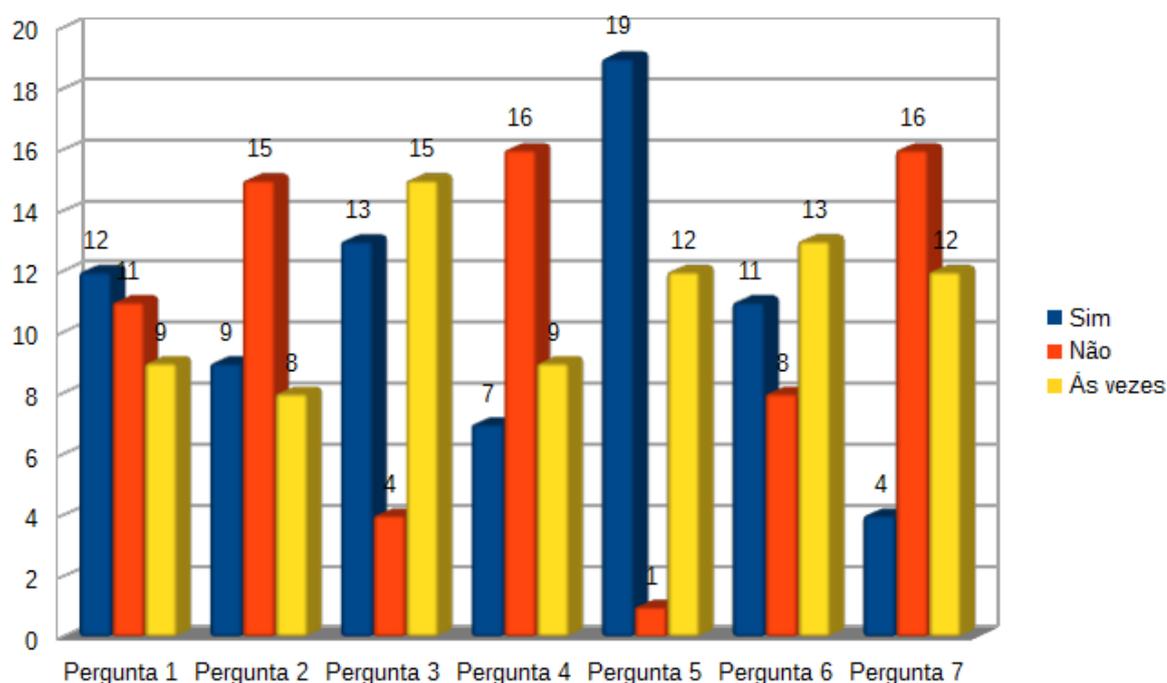
Pergunta 3: Você acha a matemática difícil?

Sim () Não () às vezes ()
Pergunta 4: Você acha divertido aprender matemática? Sim () Não () às vezes ()
Pergunta 5: Você acha que consegue aprender matemática? Sim () Não () às vezes ()
Pergunta 6: Você costuma fazer perguntas à professora quando não entende alguma atividade? Sim () Não () às vezes ()
Pergunta 7: A professora utiliza nas aulas de matemática jogos, objetos ou exemplos para explicar a matéria ou atividade? Sim () Não () às vezes ()

Quadro 8: Respostas do questionário inicial

Perguntas	Sim	Não	Às vezes
1	12	11	09
2	09	15	08
3	13	04	15
4	07	16	09
5	19	1	12
6	11	08	13
7	04	16	12

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Gráfico 5: Resposta do questionário inicial

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Podemos perceber que na resposta à primeira pergunta “Você gosta das aulas de matemática”, a maioria dos alunos responderam que “sim” (gostavam das aulas).

Na segunda pergunta, “Matemática é a disciplina que você mais gosta”, a maioria das respostas foram negativas.

A terceira pergunta, “Você acha a matemática difícil”, teve um certo equilíbrio entre as respostas “Sim” e “às vezes”, o que caracteriza que a maioria dos alunos acha a matemática difícil.

A quarta pergunta, “Você acha divertido aprender matemática”, apresentou um menor número de respostas positivas (“sim” e “às vezes”), ou seja, os alunos da turma não consideraram a matemática como sendo divertida de aprender.

A quinta pergunta, “Você acha que consegue aprender matemática”, foi a que apresentou o maior número de respostas positivas. Consideramos isso um ponto positivo, pois entendemos que o aluno acredita na própria capacidade.

A sexta pergunta “Você costuma fazer perguntas à professora quando não entende alguma atividade”, apresentou equilíbrio entre as respostas, sendo que houve mais respostas positivas (sim e às vezes).

A sétima e última pergunta, “A professora utiliza nas aulas de matemática jogos, objetos ou exemplos para explicar a matéria ou atividade”, apresentou um maior número de respostas negativas.

Diante das respostas obtidas nessa questão, fizemos a mesma pergunta à professora da turma: “Você utiliza em suas aulas de matemática jogos, softwares, objetos ou exemplos para explicar a matéria ou atividade?” Obtivemos seguinte resposta:

“Utilizamos jogos, quebra-cabeças, mais com o 1º, 2º e 3º ano. Na minha turma costumo usar o material da apostila e o material dourado.”

O que observamos com as respostas dos alunos e da professora é que, à medida que avançam as etapas de ensino, diminui a utilização de recursos didáticos lúdicos ou concretos nas aulas. As aulas tornam-se mais desinteressantes para os alunos, aumentando a insegurança dos mesmos e diminuindo as atitudes positivas em relação à matemática.

Após a aplicação do primeiro questionário, demos início às aulas com a plataforma Khan Academy. A turma iniciou substituindo 2 aulas de matemática por 2 aulas utilizando a plataforma Khan Academy.

Durante a aplicação da pesquisa com a Plataforma Khan, observamos e registramos alguns problemas ocorridos durante as aulas, como por exemplo, falta de tradução de algumas atividades e vídeos para a língua portuguesa, as atividades de geometria não demonstram as figuras em 3D, o tempo sugerido pelo projeto é demasiado se comparado a quantidade de atividades disponíveis para cada ano de ensino na plataforma, algumas situações-problema não apresentam enunciados claros e adequados à faixa etária para a qual se propõe, entre outras. As observações que fizemos durante a prática, assim como as estratégias que utilizamos nas aulas serão apresentadas no guia didático.

Todas as aulas foram ministradas pela professora da turma, com o acompanhamento da pesquisadora que também atuava como professora orientadora de informática educacional na unidade escolar.

O primeiro passo na implantação da proposta de trabalho, foi criar para cada aluno e para a professora da turma, um login e uma senha de acesso à plataforma Khan Academy. Em seguida foi feita uma breve apresentação dos ambientes que a plataforma Khan Academy oferece.

A primeira atividade com os alunos foi a de realizar o acesso fazendo uso de seu login e senha para realizar a atividade chamada “Aquecimento da Missão”, conforme mostra a Figura 12. Essa atividade, como já explicada anteriormente, permite que a plataforma realize uma espécie de avaliação diagnóstica do aluno, detectando o nível de domínio da matemática daquele que a está acessando pela primeira vez.

Essa atividade diagnóstica é composta por 6 questões de diferentes níveis. A cada atividade do aquecimento, o aluno tem a possibilidade de responder ou de selecionar a opção: “Ainda não aprendi isso”.

FIGURA 12 : Atividade do “Aquecimento para a missão”



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Essa fase foi essencial para o ensino individualizado, pois foi através desse recurso que as atividades foram selecionadas de acordo com o conhecimento matemático que o aluno já possuía.

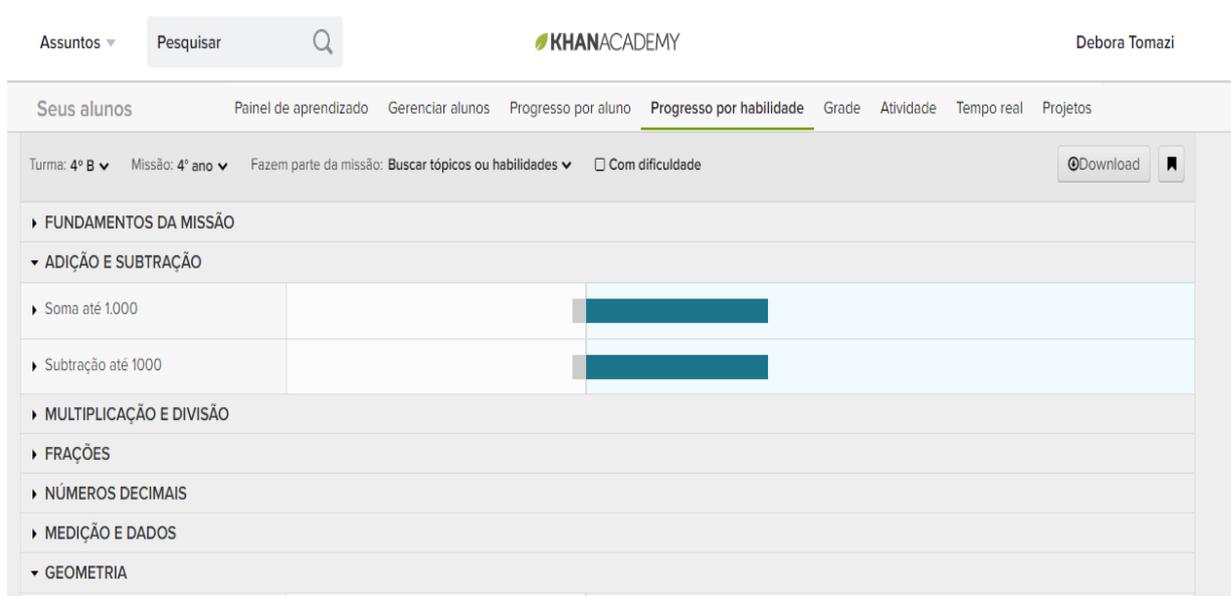
A professora foi orientada a planejar o conteúdo das aulas com a plataforma, de acordo com o conteúdo trabalhado em sala de aula. Dessa forma, foi possível alinhar o uso da tecnologia pesquisada com o currículo escolar.

O primeiro obstáculo que enfrentamos foi a dificuldade da professora em lidar com o computador, internet e conseqüentemente com a plataforma. A solução que

encontramos foi marcar uma reunião semanal em horário de HTP para que a POIE e também pesquisadora orientasse a professora no preparo das aulas e manuseio da ferramenta.

Através da aba “Progresso por habilidade”, a professora selecionava uma determinada atividade e recomendava a turma ou a um aluno específico.

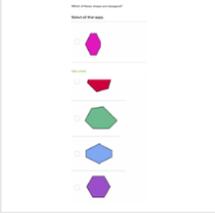
FIGURA 13: Recomendação de atividades



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Nesse ambiente também foi possível que a professora visualizasse os níveis de domínio dos alunos, inclusive aqueles que apresentavam maiores dificuldades, conforme ilustrado na Figura 14.

FIGURA 14 : Recomendação de atividades – desempenho do aluno

▶ Dê nome às formas 2						
▶ Dê nome às formas 3						
▶ Compare formas						
▼ Dê nome às formas 4	Com Dificuldade lpgabrielbsilva19	Precisa Praticar pisaacdncascimento	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado
 <p>Identifique quadriláteros, pentágonos, hexágonos e octógonos.</p>						lpanajmoraes lpanajsevilhano lbrunohheissnauer lpcamilybarbosa lclarammacconi lpeloisarbonalume ljoaopsilva29 lkaiquelmatos lkaykiosilva lmarialsantana lpmichellesmicadei lppedrolgutierrez

Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Além da recomendação de atividades feita através da plataforma, oferecemos aos alunos um roteiro de estudo quinzenal, no qual eram anotadas as atividades propostas e a data de execução, conforme ilustrado na figura 15. Dessa forma, demos mais autonomia para que o aluno se organizasse e controlasse seu estudo.

FIGURA 15: Plano de estudos

Nome do aluno:

Professor:

Turma:

Plano de estudo com a Plataforma Khan Academy

Atividades propostas	Data limite	Cumpriu/ Não cumpriu	Apresentou dificuldade?

Observação do professor:

Fonte: Arquivo da pesquisadora

De acordo com Corrêa (2016, p. 67), “o aluno obtém melhores resultados quando participa de forma ativa de propostas de trabalho. E para que isso ocorra é necessário que ele se sinta incluído nos processos. ”

Ao longo dos meses, percebemos que a quantidade de horas utilizadas era demasiada já que o número de atividades oferecidas pela plataforma não era suficiente para que chegássemos até o final do projeto. Como solução, diminuimos as aulas para 1 hora semanal.

Percebemos que por haver um número reduzido de atividades, os alunos que conseguiam dominar o conteúdo, ficavam sem ter o que fazer, pois não conseguiam mais avançar e não tinham a opção de atividades diferentes. A estratégia utilizada foi colocá-los como “monitores” para auxiliarem os colegas que tinham um pouco mais de dificuldade com o conteúdo.

FIGURA 15: Aluno monitor



Fonte: Arquivo da pesquisadora

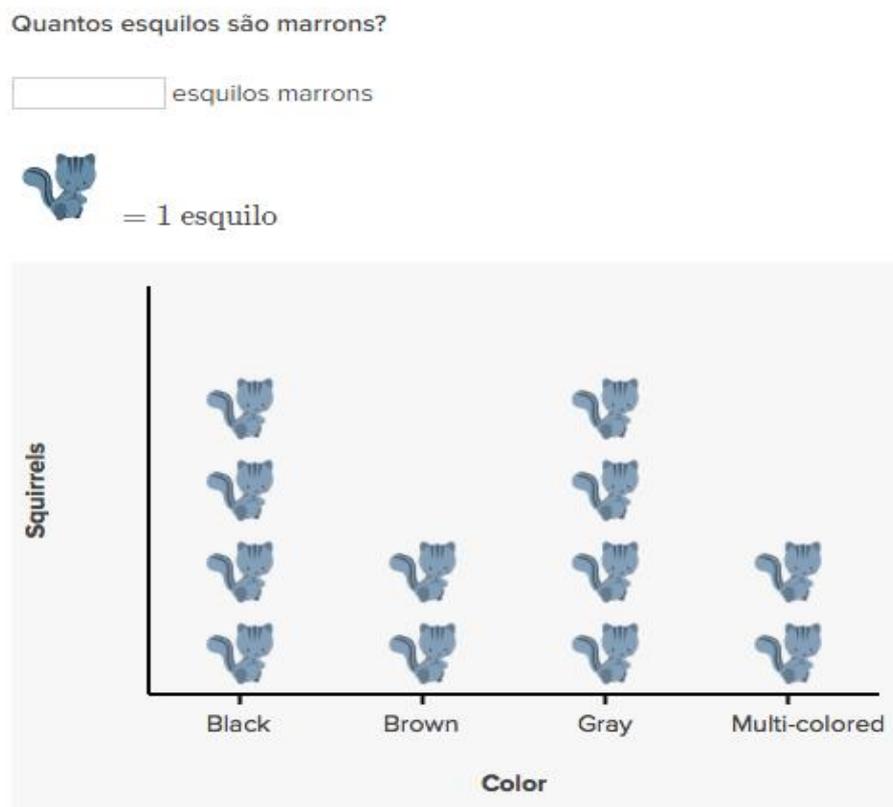
Outra solução encontrada para trabalhar com os alunos que já haviam terminado o conteúdo, foi o ensino híbrido. A sala era dividida em dois ambientes: de um lado os alunos praticavam as atividades na plataforma online e do outro, era

oferecido aos alunos que já haviam terminado as atividades, exercícios personalizados e previamente preparados e materiais concretos, como blocos, material dourado, figuras geométricas, entre outros.

Por se tratar de uma plataforma americana, a Khan Academy passou por um processo de tradução das atividades. Algumas dessas traduções foram feitas de forma literal, deixando alguns exercícios sem sentido. Como exemplo, podemos citar a tradução de nomes próprios, que dificultava para o aluno resolver as questões propostas.

Algumas atividades ainda não haviam passado pelo processo de tradução. Os alunos foram então orientados a utilizar o “Google tradutor” para traduzir as palavras que apareciam em inglês, conforme demonstra a figura 15.

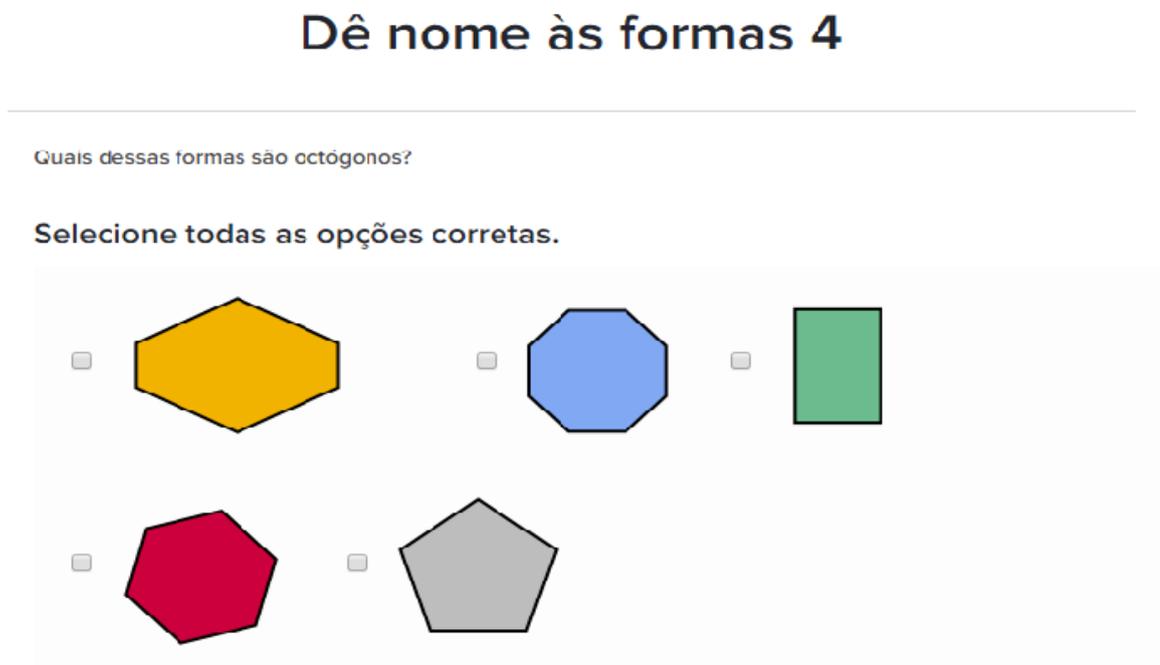
FIGURA 16 : Atividade não traduzida



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

A habilidade 9 do SAELP, contempla missão de “reconhecer semelhanças e diferenças entre planificações de figuras tridimensionais e sólidos geométricos (faces, arestas e vértices)”, no entanto a plataforma Khan não oferece ao aluno a possibilidade de visualizar as figuras tridimensionais. As figuras são expostas apenas em suas planificações, conforme demostramos na figura 16.

FIGURA 17: Atividade com formas geométricas

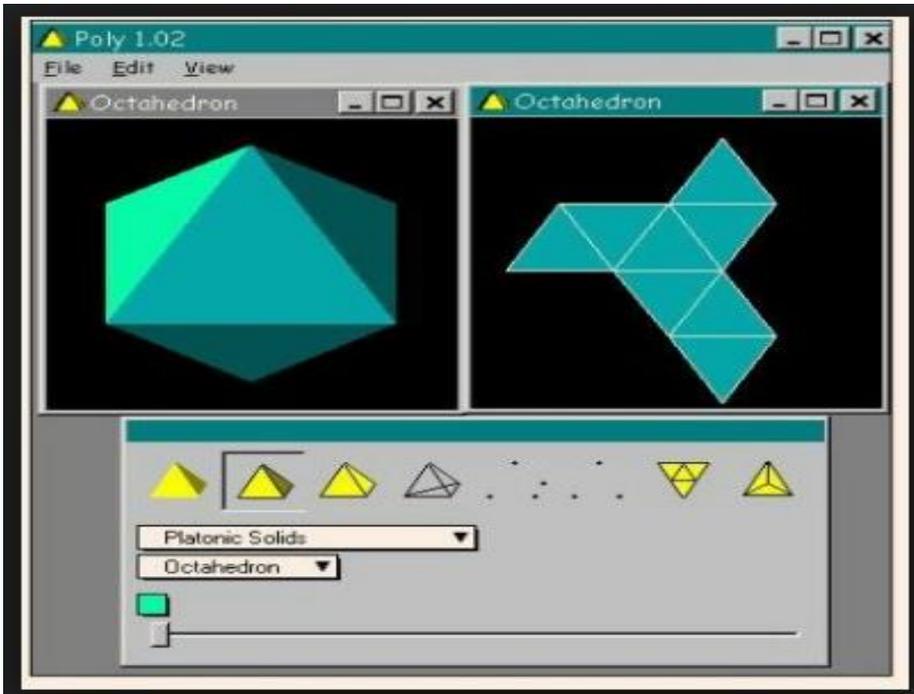


Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Para complementar, fizemos uso durante as aulas, do software Poly. O programa apresenta uma diversidade de sólidos, mostra as dobraduras de maneira perfeita e tem a opção de girar o sólido pronto e na forma planificada. É bem simples de usar, seus comandos e menus são bem intuitivos, é um programa muito bom para o ensino e aprendizagem da Geometria Espacial, pois, facilita a visualização e construção das figuras em 3D. O software Poly é livre e está disponível para download em: <http://www.peda.com/download/>

A figura 18 apresenta a imagem do software Poly

FIGURA 18: Software Poly Pro



Fonte: imagem do google

Para acompanhar o desempenho dos alunos, além do roteiro de estudos, utilizamos os relatórios gerados pela plataforma Khan Academy. Através deles pudemos obter as informações como tempo que o aluno permaneceu na plataforma, quais as atividades no qual encontrou maior dificuldade e quais atividades cada aluno realizou com êxito, conforme observamos na figura 19.

Os relatórios foram analisados semanalmente pela pesquisadora e pela professora da sala. As intervenções eram feitas de acordo com as dificuldades apresentadas por cada um, no qual era elaborado o roteiro individualizado de estudos entregue individualmente aos alunos.

Por meio do relatório da turma, foi possível acompanhar: quantas atividades cada aluno teve dificuldades (representado pela coluna com um quadrado vermelho); quantas atividades cada aluno realizou com êxito (representado pela coluna com um quadrado azul); quanto tempo cada aluno ficou conectado durante um determinado período de tempo (representado pela coluna com um relógio), e finalmente, quantos pontos de energia cada aluno obteve nesse período.

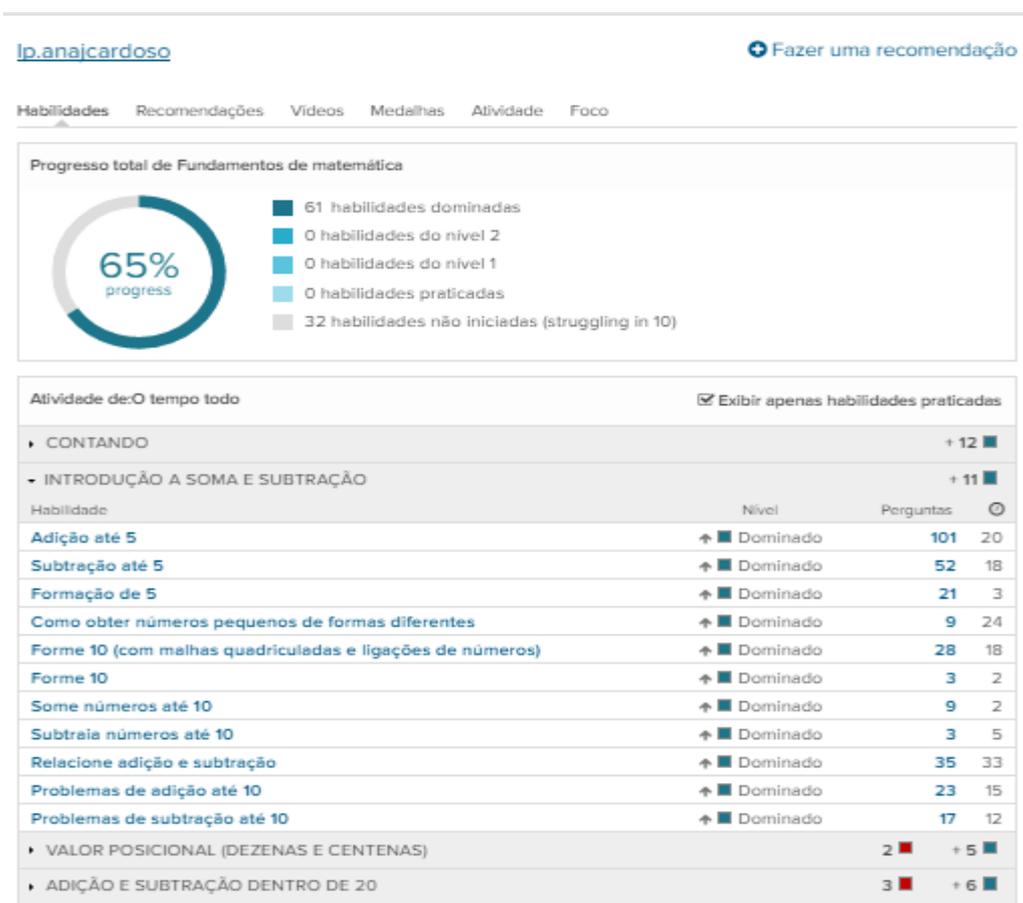
FIGURA 19: Relatório da turma



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Ao selecionarmos um aluno, temos acesso às atividades que esse aluno conseguiu concluir com êxito; qual o nível de aprendizagem que já alcançou; quais atividades estudou; em quais atividades esse aluno enfrenta dificuldades. Como exemplo, na Figura 19 está o desempenho de uma aluna da turma que conseguiu 65% de progresso na missão “Fundamentos da matemática”. Ela tem domínio de 61 habilidades e 32 habilidades ainda não foram iniciadas. É possível visualizar também quais são as atividades que ela praticou e o seu nível de domínio nessas atividades.

FIGURA 20: Relatório individual do aluno



Fonte: Site da plataforma Khan Academy

Diante da análise dos relatórios, percebemos que mesmo os alunos que apresentavam maior dificuldade em matemática, conseguiram dominar habilidades e avançar no conteúdo.

Uma das vantagens da ferramenta consiste justamente em acompanhar o progresso e respeitar o ritmo de aprendizagem de cada aluno. Ao seu tempo, cada estudante conseguiu assistir aos vídeos indicados pela professora e realizar exercícios correspondentes. A professora conseguiu monitorar a aprendizagem individual de cada estudante diretamente na ferramenta. Isso possibilitou realizar um planejamento de aulas personalizado, considerando as dificuldades e as demandas dos alunos. Assim, a professora conseguiu identificar e intervir junto aqueles que apresentaram dificuldade em assimilar os conteúdos e estimular os que já conseguiam prosseguir para outro assunto.

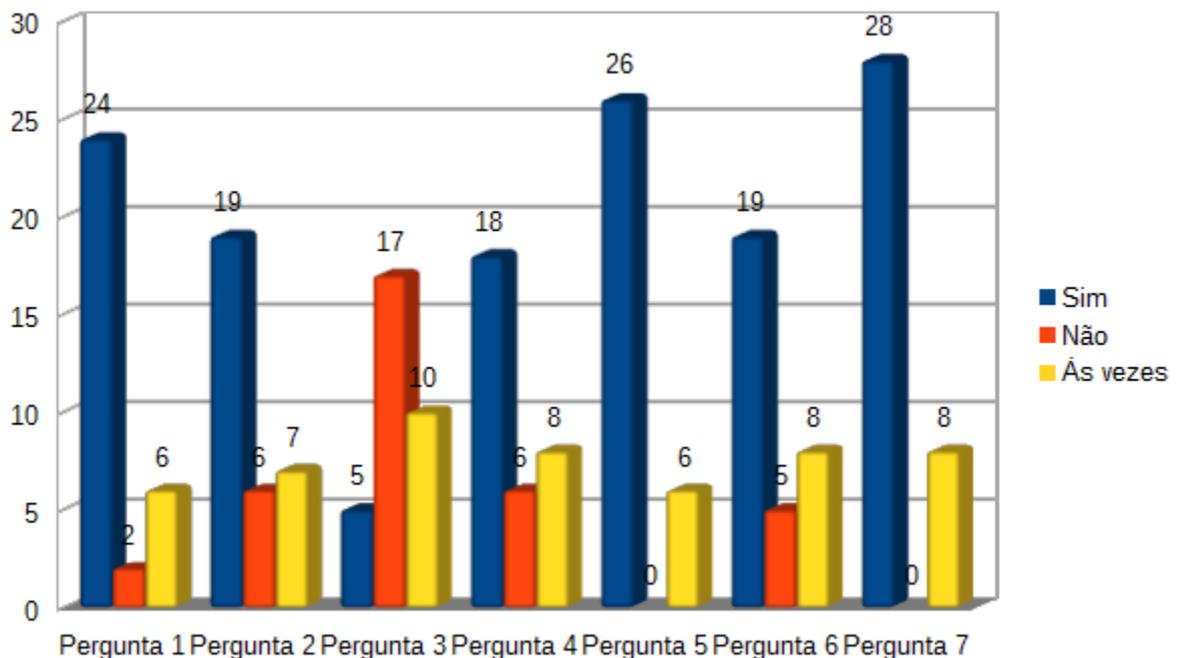
O segundo questionário foi aplicado aos mesmos alunos, contendo as mesmas perguntas (conforme consta no quadro 07), após a realização do trabalho com a plataforma Khan Academy em outubro de 2016. Pretendemos com este questionário, comparar às respostas dadas pelos alunos no questionário anterior, traçando assim a relação da utilização da ferramenta pesquisada com o interesse e as impressões do aluno acerca da matemática.

Quadro 9 : Respostas do questionário final

Perguntas	Sim	Não	Às vezes
1	24	02	06
2	19	06	07
3	05	17	10
4	18	06	08
5	26	0	06
6	19	05	08
7	28	0	04

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Gráfico 6: Respostas do questionário final



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Podemos perceber que na resposta à primeira pergunta “Você gosta das aulas de matemática”, o número de alunos que diz gostar da disciplina aumentou consideravelmente em relação ao primeiro questionário.

Na segunda pergunta, “Matemática é a disciplina que você mais gosta”, a maioria das respostas foi positiva, diferentemente das respostas anteriores, no qual a maioria respondeu que “não”.

A terceira pergunta, “Você acha a matemática difícil”, a maioria dos alunos respondeu que “não”, diferentemente do questionário anterior no qual a maioria dos alunos afirmou achar a matemática difícil.

A quarta pergunta, “Você acha divertido aprender matemática”, apresentou maior número de respostas positivas (“sim” e “às vezes”). Resultado diferente do apresentado no questionário anterior, no qual a maioria dos alunos respondeu que “não”.

A quinta pergunta, “Você acha que consegue aprender matemática”, continuou apresentando maior número de respostas positivas.

A sexta pergunta “Você costuma fazer perguntas à professora quando não entende alguma atividade”, apresentou mais respostas positivas (sim e às vezes).do que no questionário anterior.

A sétima e última pergunta, “A professora utiliza nas aulas de matemática jogos, objetos ou exemplos para explicar a matéria ou atividade”, apresentou o maior número de respostas positivas.

Entendemos que com a utilização da plataforma Khan Academy, apesar de todas as dificuldades enfrentadas, as aulas de matemática tornaram-se para o aluno, mais atrativas e dinâmicas.

É notável a preferência dos alunos no uso de ferramentas educacionais que fazem uso de tecnologias em comparação aos métodos tradicionais de trabalho, como as aulas totalmente expositivas. De acordo com Fardo (2013), “ mesmo quem não aprecie games há de concordar, que eles são poderosos meios para proporcionar prazer aos que interagem com eles”.

Nesse sentido, o professor precisa repensar sua prática trabalhar com seus alunos de uma forma mais proveitosa o conteúdo a ser estudado.

Não estamos dizendo em hipótese alguma que se deva abandonar métodos usuais por um novo método de ensino, mas sim conciliar o uso das ferramentas digitais de ensino nas aulas para um melhor aprendizado dos alunos. A plataforma

Khan Academy em conjunto com outras ferramentas é uma boa opção nesse sentido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

[...] o exercício de pensar o tempo, de pensar a técnica, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, opara quê, o como, o em favor de quê, de quem, o contra quê, o contra quem são exigências fundamentais de uma educação democrática à altura dos desafios do nosso tempo (FREIRE, 2000, p. 102).

Neste momento final, convidamos o leitor a retomar as discussões adotadas durante o percurso da pesquisa.

A tecnologia faz parte da criação humana, do processo de desenvolvimento histórico da humanidade e acompanha o homem desde o início dos tempos. Indiscutivelmente a tecnologia está presente em todos os setores da sociedade, fazendo parte do cotidiano das pessoas desde o início da humanidade.

Ao longo dos anos, o ser humano criou e modificou suas invenções para atender as suas necessidades

Na atualidade, as TDIC são uma importante ferramenta, capaz de tornar o ensino mais atrativo e prazeroso, em especial o ensino da matemática, que permaneceu por anos sendo trabalhado da mesma forma, provocando uma certa aversão nos alunos.

Recebemos nas nossas escolas, um perfil de aluno diferente das gerações anteriores, o chamado nativo digital. Esse indivíduo realiza diversas tarefas ao mesmo tempo, joga, busca, compartilha e produz informações, se comunica o tempo todo, inclusive com pessoas do outro lado do mundo. Tudo isso vem a refletir na educação escolar. Se o aluno não é mais o mesmo, a educação também não deve ser.

Os Objetos de Aprendizagem (OA), como a Plataforma Khan Academy, são recursos capazes de estimular a aprendizagem e tornar as ideias matemáticas mais significativas, porém nenhuma ferramenta por si só garante a construção do conhecimento.

Para que haja avanço no conhecimento matemático, é importante que o professor projete e acompanhe as atividades a serem desenvolvidas. É fato que o aluno deve explorar o objeto de aprendizagem por conta própria, mas isso deve ser feito com objetivos definidos pelo professor. São os desafios propostos pelo

docente que vão orientar o trabalho. Nenhuma tecnologia é capaz de substituir a intervenção do professor em sala de aula.

Ao investigar a experiência do uso da Plataforma Khan Academy em sala de aula, pudemos constatar através da pesquisa, que os alunos se envolveram e se interessaram mais pela matemática com o uso da plataforma, pois as aulas tornaram-se mais atrativas, dinâmicas e divertidas.

Ao longo da aplicação do projeto de mestrado, durante as aulas, nos deparamos com algumas dificuldades no uso da plataforma Khan Academy e utilizamos estratégias didáticas para contorná-las. Tais estratégias foram relatadas em um guia didático, produto final desta dissertação de mestrado.

Ressaltamos que o objetivo desse produto é, através de nossa experiência com a plataforma, fornecer sugestões que facilitem e complementem o uso da ferramenta e colabore para o processo de ensino e aprendizagem.

Com a aplicação do projeto de mestrado, percebemos que não basta apenas o recurso ser disponibilizado no ambiente escolar se não conseguirmos fazer o uso correto, explorando todas as suas possibilidades, pois desta forma não atingiremos os objetivos propostos enquanto ferramenta didática.

Podemos dizer que o uso da Plataforma é sim benéfico para a aprendizagem da matemática, pois além de aumentar o interesse do aluno pela disciplina, fornece ao professor ferramentas capazes de individualizar o ensino e a possibilidade de acompanhamento e intervenção na aprendizagem do aluno. No entanto, a plataforma apresenta-se como uma ferramenta de suporte ao processo de ensino e aprendizagem. O trabalho e o olhar do professor com o uso dessa ferramenta é que vai realmente fazer a diferença nesse processo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. de; PRADO, M. E. B. B. **O papel da gestão na integração do uso das mídias na escola e as possibilidades da formação a distância na formação do educador.** In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Debate: mídias na educação. TV Escola – Salto para o Futuro. Boletim 24 - Novembro-Dezembro/2006. p. 4957.
- BARALDI, Ivete Maria. **Matemática na escola: que ciência é esta?** Bauru: EDUSC, 1999. 180p
- BARROS, D. M. V. **Guia didático sobre as tecnologias da comunicação e informação: material para o trabalho educativo na formação docente.** Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2009.
- BASSANEZI, R.C. **A modelagem matemática.** Dynamis Revista tecnocientífica, Furb, Blumenau, v.1.p. 55-83. 1994.
- BASTOS, João Augusto de Souza L. A. **Educação tecnológica: conceitos, características e perspectivas.** Revista tecnologia e interação Curitiba: CEFET-PR, 1998.
- BICUDO, A.V.M., BORBA, M.C. **Educação matemática: pesquisa em movimento** (São Paulo: Cortez, 2004, p. 151-163).
- BRANDÃO, C. R. (org.). **Repensando a pesquisa participante.** São Paulo: Brasiliense, 1999.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática** Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRITO, M.R.F. **Psicologia da Educação Matemática.** Florianópolis: Insular, 2001.
- Um estudo sobre as atitudes em relação à matemática em estudantes de 1º e 2º graus.** Campinas, São Paulo: Faculdade de Educação da UNICAMP. Livre Docência, 1996.
- BROWN, Lester. **O mundo assim intitulado.** São Paulo, 1991. 322p.
- BRUSILOVSKY, P., PEYLO, C. **Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems.** International Journal of Artificial Intelligence in Education 13 (pp.156–169) IOS Press.2003.
- BUNGE, M. **Teoria e realidade.** São Paulo. Ed. Perspectiva, 1974. 243p.
- CAMBI, Franco. **História da Pedagogia.** São Paulo: Editora da UNESP, 1999.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 1999.

A galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2003.

COLL, C. **Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación:** uma mirada constructivista. [Separata]. Sinéctica, 2004, 25, 1–24.

CORRÊA, Paulo Marcus Hollweg.. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática:** um relato de experiência . 2016

COSENZA, R. M. **Para atender os nativos digitais.** Revista Pátio Educação Infantil, Porto Alegre, ano IX, n. 28, p. 16-18, 2011.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como ensina matemática hoje? Temas e debates.** SBEM. Ano II. N2. Brasília, 1989. P. 15-19

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica:** Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Caxias do Sul, Curso de Pós-Graduação em Educação, Caxias do Sul, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006, 226p

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil.** Zetetiké, Campinas (SP), Faculdade de Educação da Unicamp, No. 4, p.1-37, Novembro. 1995.

FIORENTINI, D. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

GAMA, R. **A tecnologia e o trabalho na história.** São Paulo: Nobel, 1986.

GARCIA, P.S. **Desafios da formação de professores em relação às tecnologias de informação e comunicação.** Salto para o Futuro. TV Escola, Jun. 2012.

GARNICA, Antonio Vicente. **A possibilidade do trabalho hermenêutico na educação matemática.** Rio Claro, 1992.203p. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010.

GÓMEZ, P. **Tecnología y educación Matemática.** Rev. Informática Educativa. UNIANDÉS – LIDIE. Vol 10, Nº. 1. Pp 93-11, 1997.

GOUVÊA, S. F. **Os caminhos do professor na Era da Tecnologia-** Acesso Revista de Educação e Informática, Ano 9- número 13- Abril 1999.

JORDÃO, T. C. **Formação de educadores:** a formação do professor para a formação em um mundo digital. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de

Educação a Distância. Tecnologias digitais na educação. TV Escola – Salto para o Futuro. Ano XIX boletim 19 - Novembro-Dezembro/2009. p. 9-17.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papirus, 2007.

KILPATRICK, J. **Investigación en Educación Matemática: Su Historia y Alguns Temas de Actualidad.** In Kilpatrick, Rico & Gómez. Educación Matemática. México: Grupo Editorial Iberoamerica, 1994.

KOCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica.** Petrópolis: Vozes, 2003, p. 121-126.

LEITE, L. S. (coord.). **Tecnologia educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula.** 3. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009

Mídia e a perspectiva da tecnologia educacional no processo pedagógico contemporâneo. In: FREIRE, W. (Org.); AMORA, D. et.al. Tecnologia e educação: as mídias na prática docente. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

LEVY, PIERRE. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010. (3ª edição). Coleção TRANS

As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. LÉVY, P. Cibercultura. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1991

LÜKDE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** 2.ed. São Paulo: E.P.U., 2013

LURIA, A.R. **O Desenvolvimento da escrita na criança.** In: VIGOTSKIII, Lev Semenovich, Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988 (p. 143 – 190)

MANNHEIM, K. **Essays on the Sociology of Knowledge.** London: Routledge & Kegan Paul, Cap. II: On the interpretation of Weltanschauung [Orig. (1978): Beiträge zur Theorie der Weltanschauungs-Interpretation].

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas 2003

MORAN, J. M. et al. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica.** Campinas-SP, Papirus, 2001.

Formação de educadores para uma nova escola. Educação digital e tecnologias da informação e da comunicação. Salto para o Futuro. Boletim 18, set/out/2008.

MOURA, M. O. **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livros, 2010

O Jogo e a Construção do Conhecimento Matemático. Publicação séries e ideias, nº 10, São Paulo, 1992.

NEVES, E. B.; DOMINGUES, C. A. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. Rio de Janeiro: EC/CEP, 2007

NOTARE Márcia Rodrigues. **Comunicação e Aprendizagem Matemática On-line: Um Estudo com o Editor Científico ROODA Exata**. Porto Alegre, Tese de Doutorado, UFRGS, 2009.

NÓVOA, A. **Para uma análise das instituições escolares**. In: NÓVOA, A. As organizações escolares em análise. 3. ed. Dom Quixote: Lisboa, 1999. p. 13 – 43.

ORTIZ, J.P. Aproximação teórica à realidade do jogo. In MURCIA, J.A.M. e colaboradores. **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre, RS: Artmed, p. 9 – 28. 2005.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais**. Porto Alegre, ARTMED, 2011.

PASTELLS, Àngel Alsina i. **Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos: para crianças de 6 a 12 anos**. Curitiba: Base Editorial, 2009.

PIORINO, G. **Currículo: um mundo de tecnologias**. In: MENDONÇA, R. H. Tecnologias e currículos: a serviço de quem? Salto para o Futuro. Rio de Janeiro: TV Escola, Ano XXI Boletim 18 - Novembro 2011.

PRENSKY, M. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. On the horizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5 Outubro 2001. Disponível em: http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acesso em 12 out 2016.

SATO, M. A.V. **Tecnologias digitais da informação e comunicação: explorando as possibilidades pedagógicas da produção de vídeos**. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/132904>>.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro,RJ: Quartet, 2000

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, São Paulo. Papirus 2001. 160p.

TAROUCO, L.M.R.; FABRE, M.J.M.; TAMUSIUNAS, F.R. **Reusabilidade de objetos educacionais**. In: RENOTE – Revista Novas Tecnologias para a Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED –

UFRGS), v. 1, n.1, 2003. Disponível em:
<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12975>. Acesso em: 23 ago. 2016

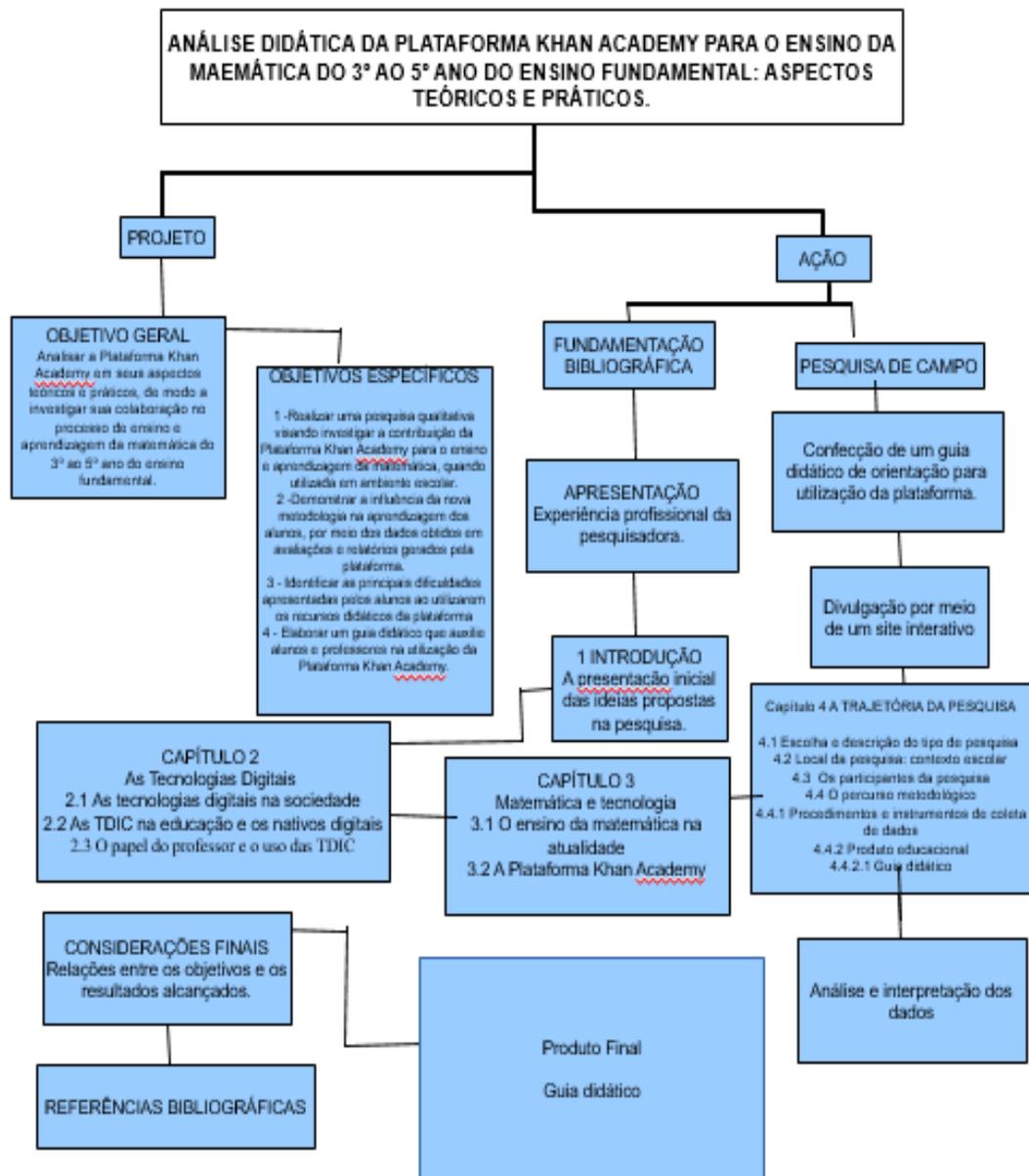
TEZANI, T. C. R. **Considerações sobre as tecnologias da informação e da comunicação na educação básica e as práticas pedagógicas curriculares.** In: ZANATA, E. M; CALDEIRA, A. M. A; LEPRE, R. M. (Orgs.). Cadernos de Docência na Educação Básica. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012, p. 150-162.

A cibercultura no currículo escolar: oportunidade para (re)pensar a prática pedagógica. Disponível em:
<http://abciber.org.br/simposio2011/anais/Trabalhos/artigos/Eixo%201/7.E1/33.pdf>;
Acesso em: 28 de dezembro de 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 15.ed. São Paulo: Cortez, 2007.
VIANA, M. A. P. **Internet na Educação: Novas formas de aprender, necessidades e competências no fazer pedagógico.** In: MERCADO, L. P. L. (Org.) Tendências na utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação. Maceió: EDUFAL, 2004. 228p

VYGOTSKY, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 2ª ed. – São Paulo: Ícone Editora, 1988.

APÊNDICE A - MAPA CONCEITUAL

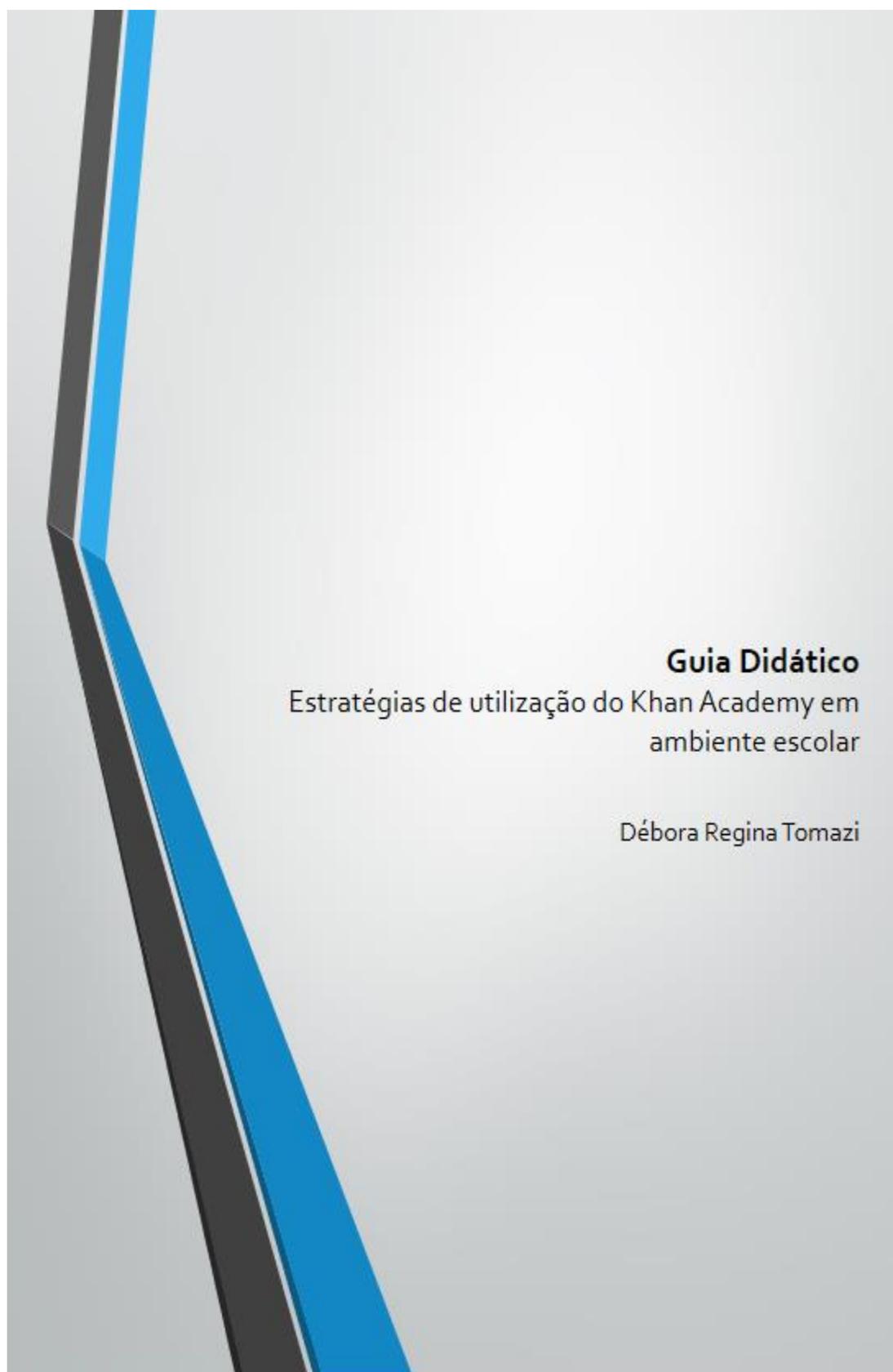


APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - Diretora

Eu, _____,
Diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental, portadora do R.G. _____, abaixo assinado, estou ciente da pesquisa intitulada “ A plataforma Khan Academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental: aspectos teóricos e práticos” a qual pretende desenvolver e explorar as possibilidades pedagógicas da plataforma Khan Academy nas aulas de matemática de uma turma de 4º ano. A pesquisa será conduzida por Débora Regina Tomazi, portadora do RG. 25.594.111-0, mestranda do Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, sob a orientação da Professora Doutora Thaís Cristina Rodrigues Tezani. Desta forma, autorizo que a pesquisa seja desenvolvida na Escola Municipal de Ensino Fundamental, no ano de 2016, e permito a aplicação de questionários, realização de observações e análise de documentos, em situações previamente combinadas com os responsáveis pela escola e com os alunos. Concordo, também, com a divulgação dos resultados provenientes dessa pesquisa em eventos científicos e periódicos, com o objetivo de colaborar com o avanço das pesquisas educacionais, sendo preservado o direito de sigilo à identidade pessoal dos participantes.

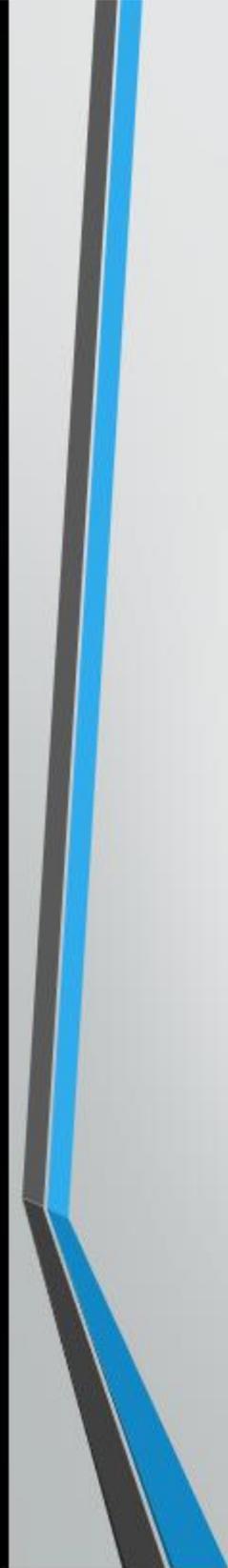
Bauru - SP, _____ de _____ de _____.

APÊNDICE C – Produto

**Guia Didático**

Estratégias de utilização do Khan Academy em
ambiente escolar

Débora Regina Tomazi



“Ensinarás a voar... mas não voarão o teu voo;
Ensinarás a sonhar... mas não sonharam o teu
sonho; Ensinarás a viver... mas não viverão a
tua vida; Ensinarás a cantar... mas não
cantarão a tua canção; Ensinarás a pensar...
mas não pensarão como tu; Porém saberás
que cada vez que voem, sonhem, vivam,
cantam eensem... estará a semente do
caminho ensinado e aprendido”.

José Saramago

Agradecimentos

A minha mãe por apoiar meus sonhos e por todo amor que me dedica.

A professora e orientadora Dra. Thaís Cristina Rodrigues Tezani que me acolheu com carinho, me incentivou e apoiou, sem tirar de mim a liberdade de minhas escolhas.

Aos professores da Banca examinadora de mestrado: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola e Prof.^a Dr.^a Márcia Cristina Argenti Perez. Obrigada pelo carinho e por todas as contribuições que fizeram para minha dissertação.

A minha amiga Vivian pelo apoio, ajuda e incentivo.

A equipe gestora, professores e demais funcionários da escola na qual realizei minha pesquisa.

Aos queridos alunos, participantes da pesquisa, que tornaram esse trabalho possível.

Por fim, deixo a minha gratidão a todos que participaram da minha vida de forma direta ou indireta durante este período tão importante para mim.



Debora Regina Tomazi é pedagoga formada pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/Bauru. Possui especialização em “Informática na Educação” e “Ética, Valores e Cidadania na Escola”, pela Universidade de São Paulo – USP. É mestre em educação pelo Programa “Docência para a Educação Básica” – UNESP Bauru. Atuou por 7 anos com formação continuada de professores da rede municipal para o uso de tecnologias educacionais alinhadas ao currículo.

Professora de ensino superior e atualmente exercendo a função de Diretora Municipal de Educação de uma cidade do interior de São Paulo, é apaixonada pela profissão e acredita no poder de transformação que a educação possui.

Sumário

Introdução.....	05
Unidade I – Conhecendo a Plataforma Khan Academy	07
Unidade II – Estratégias de Utilização da Ferramenta.....	10
1-Ensino Híbrido.....	10
2- Aprendizagem colaborativa – Aluno monitor.....	14
3-Sistema monetário.....	14
4-Os sólidos geométricos e a visualização tridimensional.....	15
5 -Traduções.....	16
6 -Trabalho com material concreto.....	16
7- Estímulo	17
8-Caderno individualizado.....	18
9-Plano de estudo.....	18

Introdução

Como exigência do Mestrado Profissional, elaboramos este produto educacional que consiste em um guia com estratégias de utilização de acordo com a experiência que tivemos com o uso da plataforma Khan Academy para o ensino da matemática em ambiente escolar, mais especificamente do 4º ano.

Nesta modalidade de Pós-Graduação, procura-se articular os conhecimentos teóricos com a prática docente. Sendo assim, nosso guia será disponibilizado em formato digital, para conhecimento de outros profissionais da educação

Ao longo da aplicação do projeto de mestrado, nos deparamos com algumas dificuldades no uso da plataforma Khan Academy. Não pretendemos demonstrar como se usa a plataforma, uma vez que a própria ferramenta fornece tutoriais que fazem esse papel. Resolvemos então formular este guia tendo como objetivo orientar alunos e professores para o uso da plataforma, fornecendo sugestões que facilitem e complementem o uso da ferramenta e colabore para o processo de ensino e aprendizagem.

Com a aplicação do projeto de mestrado, percebemos que não basta apenas o recurso ser disponibilizado no ambiente escolar se não conseguirmos fazer o uso correto do mesmo, explorando todas as suas possibilidades, pois desta forma não atingirá os objetivos propostos enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem.

Assim, a construção e elaboração do Guia Didático pretende contribuir em nível de interação e aprendizagem, sob o horizonte de assegurar um processo educativo que seja relevante para o aluno

Com relação aos conteúdos, o Guia Didático está organizado da seguinte forma:

Unidade I - Conhecendo a Plataforma: Apresentação do projeto da plataforma Khan Academy, seu histórico e objetivos propostos.

Unidade II – Propostas de utilização da ferramenta. Baseado na experiência que tivemos com a pesquisa, traremos algumas formas de utilização da plataforma Khan Academy em ambiente escolar, utilizando material complementar. Diante da nossa experiência vivenciada em sala de aula com o uso do recurso, sugerimos alguns materiais que complementam e suprem algumas faltas observadas na plataforma.

Para compor o guia, listamos 9 estratégias que utilizamos nas aulas e que surtiram efeito positivo.

Lembramos que não pretendemos com esse guia suprir todas as necessidades, mas sim dividir nossa experiência e disponibilizar algo de concreto que possibilite alunos e professores desencadear interações no âmbito da aprendizagem e explorar o potencial que esse recurso traz para a aprendizagem da matemática.

Unidade I: Conhecendo a Plataforma Khan Academy

O Khan Academy é a maior plataforma de matemática do mundo e conta com mais de 300 mil exercícios. Plataforma. Foi criada em 2004 e originalmente era exclusiva de atividades de matemática. Surgiu quando Salman Khan, fundador da plataforma, começou a fazer vídeos explicando exercícios para a sua prima que morava em outro Estado. Quando percebeu que os vídeos estavam sendo muito acessados e comentados surgiu a ideia de agrupa-los e junta-los em uma plataforma online e gratuita.

Em 2011, a plataforma foi lançada e além das aulas online, também trazia exercícios e maneiras de registrar a evolução do desempenho de cada estudante. A ideia, segundo o fundador, era que o sistema fosse usado em sala de aula para ajudar os professores a entenderem facilidades e dificuldades específicas de cada aluno em cada conteúdo ensinado.

Em 2014 a Khan Academy passou a ser traduzido para o português pela fundação Lemann e atualmente conta com mais de 5 milhões de cadastros.

Segundo o site www.fundacaolemann.org.br, a Khan Academy é hoje o maior site para aprender matemática do mundo. Oferece vídeo - aulas e mais de 300 mil exercícios gratuitos, baseando-se em um ensino personalizado, pois reconhece quais habilidades o aluno domina e quais ainda precisa praticar.

A plataforma possui milhares de conteúdos que vão desde o mais simples do ensino fundamental aos mais elaborados de nível universitário. Ao escolher o conteúdo ou missão (como a plataforma nomeia) o aluno opta por realizar 5 ou 10 exercícios seguidos, o aluno precisa acertar a sequência escolhida e depois de algumas horas surge em seu perfil um desafio.

Esse método utilizado pela plataforma é conhecido como exercícios de repetição espaçada. Ele consiste em realizar uma atividade e ter um tempo para assimilar o que foi trabalhado. Porém, esse tempo que o aluno deve ter entre uma atividade e outra não pode ser muito amplo, pois pode perder o que foi estudado anteriormente.

[. . .] Você não deve esperar muito tempo antes de praticar a recordação, para não ter que recomeçar o reforço do conceito do zero a cada vez. Tente voltar a ver o que está aprendendo até o dia seguinte, especialmente se for algo novo e desafiador. É por isso que muitos professores recomendam que após a aula, se possível, você reescreva suas anotações no mesmo dia. Isso ajuda a solidificar os blocos de memória que estão se formando e também revela as lacunas em seu entendimento, que geralmente correspondem aos pontos que os professores adoram incluir nas provas. Saber onde estão as lacunas, é claro, é o primeiro passo para começar a preenchê-las. (OAKLEY, 2015)

A plataforma Khan Academy determina que os alunos esperem em torno de 15 a 16 horas entre a conclusão de uma atividade e um desafio. Isso vai ao encontro do método de exercícios de repetição espaçada, recém comentados, ou seja, a plataforma Khan Academy procura evitar que os alunos adquiram algumas ilusões de competências.

A plataforma conta com vários recursos baseados em gamificação, usando assim elementos do videogame como pontos de energia, medalhas, avatares, níveis de dificuldade, para tornar o ensino mais prazeroso e significativo. Entretanto vale ressaltar que a plataforma não pode ser considerada um game, pois não existe competidores.

[. . .] O que a gamificação propõe, como estratégia aplicável aos processos de ensino e aprendizagem nas escolas ou em qualquer outro ambiente de aprendizagem, é utilizar um conjunto de elementos comumente encontrados na maioria dos games e aplicá-los nesses processos, com o intuito de gerar níveis semelhantes de envolvimento e dedicação daqueles que os games normalmente conseguem gerar. A gamificação também se dispõe a transpor os métodos de ensino e aprendizagem presentes nos games para a educação formal. (FARDO, 2013).

Todas essas categorias de prêmios e pontuações tem a finalidade de estimular e se tornar um reforço positivo sobre o que se aprende, contribuindo para solidificar os conteúdos.

O objetivo da plataforma é personalizar o ensino, conseguindo aprender no seu próprio tempo e ritmo, em qualquer lugar, a qualquer momento. Tanto o professor como os pais podem ter acesso a todos os vídeos vistos e exercícios realizados, acertos e erros.

No quesito personalização, a plataforma traz grandes avanços e funcionalidade para a sala de aula pois com ele o professor pode passar exercícios específicos para as dificuldades de cada aluno, individualizando o processo de ensino e aprendizagem. O aluno pode ainda aprender assistindo aos vídeos que trazem as explicações dos exercícios, ou ainda utilizar as dicas que são disponibilizadas nos exercícios.

Unidade II – Estratégias de utilização da plataforma

Apresentaremos nessa unidade, algumas estratégias que utilizamos durante as aulas com a plataforma Khan Academy.

1 Ensino Híbrido

O Ensino Híbrido foi uma das estratégias que utilizamos em sala de aula para trabalhar com a plataforma Khan Academy. Porém, para falarmos sobre tal experiência, faz-se necessário entender o que é e quais as formas de se trabalhar com esse tipo de ensino.

O termo *blended learning*, surgiu por volta do ano 2000, em cursos educacionais voltados para empresas, mais recentemente, a metodologia evoluiu e começou a ser usada em sala de aula, abrangendo um conjunto muito maior de recursos e diferentes abordagens, combinações e ambientes de ensino-aprendizagem.

O ensino híbrido, conta diretamente com o uso de recursos tecnológicos e /ou plataformas adaptativas, esse processo é muito mais amplo e profundo do que quando se começou a ser usado o termo, possibilitando a aprendizagem em diferentes momentos e espaços, saindo das paredes da escola que detinham o conhecimento, ganhando o mundo, com as incontáveis possibilidades que o ensino híbrido e as tecnologias podem proporcionar para esse novo aluno.

Tori (2009, p. 121) defende que: A convergência entre virtual e real tem sido discutida há algum tempo (Tori e Ferreira, 1999), (Tait e Mills, 1999), (Moran, 2002) e Tori(2003). Mais recentemente, essa abordagem tem se popularizado, e o termo *blended learning* começa a se consolidar. Com essa abordagem, os educadores podem lançar mão de uma gama maior de recursos de aprendizagem, planejando atividades virtuais ou presenciais, levando em consideração limitações e potenciais que cada uma apresenta em determinadas situações e em função de forma, conteúdo, custos e resultados pedagógicos desejados.

Os princípios do ensino híbrido são focar no aluno, em habilidades e competências no ensino personalizado. O aluno aprende no seu tempo, podendo

focar nas suas melhores habilidades ou ainda focar nas suas maiores dificuldades, com o trabalho individual ou em grupo, de forma colaborativa, em diferentes espaços e momentos. O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência. (CHRISTENSEN, HORN & STAKER, 2013, p.7)

O ensino híbrido é adaptativo e pode ser usado tanto em escolas com alto poder tecnológico, como em escolas com recursos mais simples e está organizado em modelos. Alguns desses modelos requer uma mudança no espaço físico da escola e uma infraestrutura mais complexa. Em outros mais simples, não há necessidade de grandes mudanças na escola. De acordo com Bacich, Neto, Trevisani o ensino híbrido é um novo modelo de ensino:

Trata-se de um modelo de ensino que pressupõe o uso da tecnologia para o desenvolvimento das atividades dentro e fora da classe, em que o aluno é estimulado a buscar o conhecimento com a mediação do professor e da escola (BACICH, NETO, TREVISANI, 2015 p. 181)

O ensino híbrido foi organizado em modelos, segundo pesquisadores do Clayton Christensen Institute e são eles :

- **Modelo de Rotação:** os estudantes revezam atividades realizadas, com ou sem a supervisão do professor. Com horários fixos, as atividades podem ser realizadas em grupo ou sozinhos, em atividades escritas, de leitura e em algum momento uma atividade online. Dentro desse modelo existe subgrupos que podem se complementar ou não, varia conforme o objetivo do professor para a aula.
- **Rotação por estações:** são estações de trabalho organizadas em grupo. Cada uma realiza uma tarefa diferente conforme orientação do professor, com um tempo determinado para a realização das atividades. Em alguma das estações é necessário o contato com o ensino online, essas rotações não precisam necessariamente de uma ordem, porém todos devem ter passado por todas as estações tendo assim contato com todo o conteúdo proposto.

Laboratório rotacional: os estudantes usam a sala de aula e os laboratórios, a aula começa no modo tradicional e depois é adicionado o laboratório no seu plano de aula, o que torna a aprendizagem mais personalizada. O laboratório rotacional é parecido com o rotações por estações, vai depender do que o professor propôs para a aula e a realidade da escola.

Figuras 1 – Laboratório Rotacional



Fonte: <https://www.radaead.com.br/blog/personalizacao-na-educacao/>

Sala de Aula invertida: nesse modelo a teoria é estudada em casa, através de textos, vídeos e materiais estipulados pelo professor. Na sala de aula, é feita a discussão do conteúdo, e a realização de atividades relacionadas. Esse modelo é visto como porta de entrada para o ensino Híbrido

Figura 2 – Sala de Aula invertida



Fonte: <https://www.radaead.com.br/blog/personalizacao-na-educacao/>

Rotação Individual: cada aluno tem uma lista de objetivos que devem ser estudados e cumpridos. O plano individual é feito a partir de suas dificuldades e/ou facilidades, tornando o ensino personalizado, atingindo o que realmente é importante para aquele momento.

Figura 3 – Rotação Individual



Fonte: <https://www.radaead.com.br/blog/personalizacao-na-educacao/>

Modelo Flex: nesse modelo cada aluno tem também o seu plano de aula, com uma lista de atividades que devem ser cumpridas de acordo com seu ritmo e suas dificuldades, com ênfase em atividades on-line.

Modelo à lá carte: o estudante é responsável pela organização de seus estudos, de acordo com os objetivos gerais a serem atingidos, elaborado em parceria com o educador, a aprendizagem pode ocorrer no momento e no local mais adequados, ela é personalizada.

O ensino Híbrido é totalmente adaptável as diferentes realidades do nosso país. Os modelos podem se misturar ou serem usados de forma separadas, porém alguns exigem uma reconfiguração do espaço escolar, o que não é fácil. O mais importante é que a criança aprenda no seu ritmo, desenvolvendo sua autonomia.

No caso da Plataforma Khan Academy nas escolas, foram muito usados o modelo de rotação individual, laboratório rotacional e modelo de rotação por estações. Esse modelo de ensino foi uma solução encontrada para trabalhar com os alunos que já haviam terminado o conteúdo da plataforma online.

2 Aprendizagem colaborativa – Aluno Monitor

A metodologia faz com que os alunos construam seus conhecimentos coletivamente a partir da interação com os colegas e também com o professor. A aprendizagem colaborativa não está restrita ao uso da tecnologia, porém o uso da tecnologia potencializa esse processo, de forma colaborativa.

No município, a Khan Academy foi inicialmente implantada em 2 aulas semanais no 4º ano do ensino fundamental, alguns alunos com maior autonomia conseguiram chegar ao 5º ano com conteúdo do ensino fundamental I adquirido, ficando assim sem atividades para realizar. Ficavam ociosos e desmotivados. Surgiu assim a ideia de colocar esse aluno que se destacou na turma como monitor, ajudando os que tem maior dificuldade.

O aluno que estava desmotivado, sem atividades para realizar, passou a ajudar o colega, melhorando a auto estima, se sentindo útil. Notamos que o aluno com dificuldade se sente mais à vontade para perguntar e pedir ajuda ao colega.

3 Sistema monetário

Com a experiência do uso da Khan em sala de aula já há algum tempo, conseguimos detectar algumas lacunas, uma vez que a plataforma é americana e é apenas traduzida “ao pé da letra” para o português, não é permitido adaptações ao nosso conteúdo curricular ou moeda.

Nas atividades que englobam o sistema monetário, a moeda utilizada é o dólar. Por não ser a moeda adotada no Brasil, as crianças perdiam muito tempo pesquisando sobre os valores para realizar os exercícios.

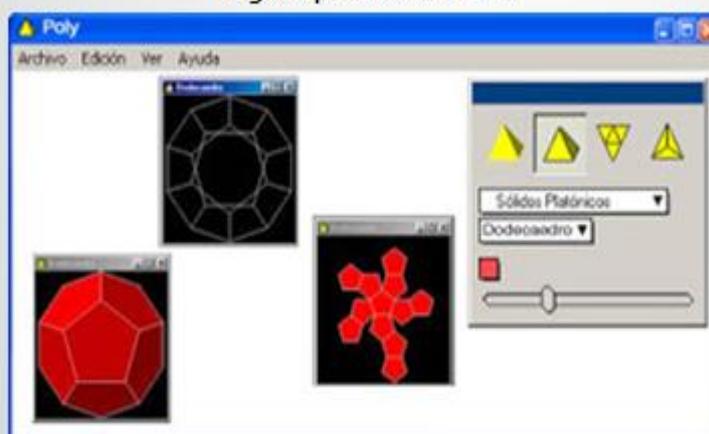
Surgiu então a ideia de montar um painel e/ou encartes contendo as moedas de dólar e seus valores, assim as crianças conseguiam olhar os valores e responder com mais facilidade o exercício, sem ficar errando tanto e evitando assim desmotivação nos alunos.

4 Os sólidos geométricos e a visualização tridimensional

Outra lacuna detectada foi a dificuldade que as crianças tinham em aprender sobre os sólidos geométricos. A plataforma só apresenta as figuras geométricas planas e para complementar o conteúdo, adotamos o programa Poly. Trata-se de um software que traz diferentes formas geométricas tridimensionais, no qual o aluno pode visualizar a figura por todos os lados. O professor pode manipular a imagem no computador ou ainda projetar na lousa para demonstrar para a turma.

Também disponibilizamos cartazes na sala com a imagem e nomes das formas, para que o aluno visualizasse facilmente na hora da atividade.

Figura 4 – Software POLI

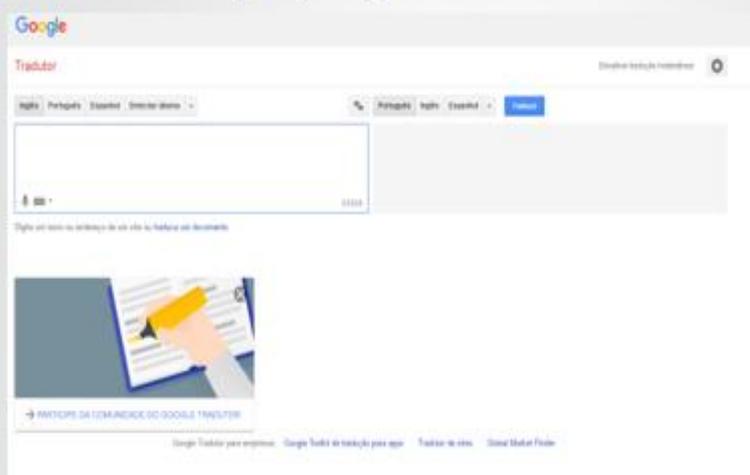


Fonte: Software Poly Pro

5 Traduções

Outro ponto a ser destacado é que como a plataforma é americana e todo dia são inseridos novos exercícios, algumas atividades ainda não haviam passado pelo processo de tradução. Os alunos foram então orientados a utilizar o “Google tradutor” para traduzir as palavras que apareciam em inglês

Figura 5: Google Tradutor



Fonte: www.google.com.br/tradutor

Uma aba é inserida ao navegador, junto com a página do khan academy para facilitar o processo de tradução. Tudo isso para o aluno não perder muito tempo e se desmotivar com o processo de tradução.

Outra estratégia utilizada com as crianças menores que não conseguem usar o google tradutor é montar um painel com as palavras que mais aparecem para elas consultarem com mais facilidade, sem perder muito tempo.

6 Trabalho com material concreto

O material concreto também é bastante útil para ser usado com as crianças menores para a realização dos exercícios da plataforma.

No formato do ensino híbrido, dividíamos a sala em dois grupos. Enquanto metade dos alunos realizava as atividades na plataforma online, a outra metade se reunia em duplas para resolver questões com o auxílio dos materiais concretos (jogos, jogos lógicos, material dourado, entre outros).

Figura 6: Materiais concretos



Fonte: Google Imagem

7 Estímulo

7.1 Competições de habilidades entre grupos

Para estimular os alunos a utilizarem a plataforma, realizamos várias competições entre eles. Recomendávamos as atividades para os alunos e dividíamos a sala em dois grandes grupos. Estipulávamos um tempo para que os grupos resolvessem as questões e “dominassem” os conteúdos. Tudo era acompanhado em tempo real através dos relatórios da plataforma, projetados na lousa. Vencia o grupo que mais dominasse habilidades.

7.2 Painel de melhor desempenho

Quinzenalmente fazíamos um ranking dos alunos que mais dominaram habilidades.

Os resultados eram obtidos através dos relatórios fornecidos pela plataforma. Ao medir as habilidades e não somente a pontuação, dávamos chances iguais aos alunos, uma vez que as atividades recomendadas eram de acordo com o nível de cada um, ou seja, o importante era dominar a habilidade, independente de qual nível ela estivesse.

Os nomes e fotos dos vencedores eram expostos em um cartaz na sala de informática, intitulado: "estrelas da Khan Academy".

8 Caderno individualizado

Para que o aluno resolvesse as operações mais facilmente e fizesse os registros necessários durante as aulas, distribuimos caderninhos individuais que eram guardados no laboratório de informática e usados somente nas aulas com a plataforma Khan academy

O caderno também serviu para registrar os logins e senhas e permitiu assim que os alunos pudessem ter suas senhas sempre à mão, agilizando as aulas.

9 Plano de estudo

Uma outra sugestão para personalizar o ensino usando o Khan Academy é o modelo de plano de estudo. Trata-se de uma planilha impressa que o professor elabora quinzenalmente, determinando as atividades a serem cumpridas e a data limite para sua realização. A planilha possui espaço para observações e anotações do professor quanto ao desempenho do aluno. O professor pode acompanhar o aluno pelo plano e também pelos relatórios que a plataforma fornece, analisando o tempo gasto, os acertos, os erros, o que precisa ser revisto ou explicado novamente.

Apesar da plataforma oferecer o recurso dos relatórios, percebemos que muitas vezes o professor prefere ter em mãos o registro das atividades.

Dessa forma, demos também mais autonomia para que o aluno se organizasse e controlasse seu estudo.

De acordo com Corrêa (2016, p. 67), "o aluno obtém melhores resultados quando participa de forma ativa de propostas de trabalho. E para que isso ocorra é necessário que ele se sinta incluído nos processos."

Figura 7: Modelo do plano de estudo

Nome do aluno:
Professor:
Turma:

Plano de estudo com a Plataforma Khan Academy

Atividades propostas	Data limite	Cumpriu/ Não cumpriu	Apresentou dificuldade?

Observação do professor:

Fonte: Arquivo da pesquisadora

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; NETO, A. T. ; DE MELLO TREVISANI, F. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva. Uma introdução à teoria dos híbridos**, 2013.

CORRÊA, Paulo Marcus Hollweg.. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência** . 2016

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Caxias do Sul, Curso de Pós-Graduação em Educação, Caxias do Sul, 2013.

OAKLEY, B.; SEJNOWSKI, T. **Aprendendo a aprender: ferramentas mentais poderosas para ajudá-lo a dominar assuntos difíceis** (em Português). Universidade da Califórnia, San Diego, 2015. Curso on line; acessado em 01/11/2016. Disponível em: <<https://coursera.org/learn/aprender>>

TORI, R. **Cursos Híbridos ou *blended learning*** . In: LITTO, F.; FORMIGA, M. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Educacional do Brasil, 2005.